教师基本功丛书·数学教师卷

◎编著 吴中才

多媒体数学课件制作



DuoMeiTiShuXueKeJianZhiZuo

华东师范大学出版社



教师基本功丛书·数学教师卷

如何备好一堂数学课

如何上好一堂数学课

数学作业的设计与评价

数学学困生的转化

如何命数学题

数学试卷分析方法

数学教育课题研究及论文撰写指导



多媒体数学课件制作



ISBN 978-7-5617-7212-6

9 787561 772126 >

定价：10.00元

www.ecnupress.com.cn

教师基本功丛书

数学教师卷

多媒体数学课件制作

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

多媒体数学课件制作/吴中才编著.—上海:华东师范大学出版社,2009
(教师基本功丛书·数学教师卷)
ISBN 978-7-5617-7212-6

Ⅰ.多… Ⅱ.吴… Ⅲ.数学课—多媒体—计算机辅助教学—中小学—教学参考资料 Ⅳ.G633.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第176975号

教师基本功丛书·数学教师卷
多媒体数学课件制作

编　　著　吴中才
策划组稿　李文革
审读编辑　曹祖红
封面设计　黄惠敏

出版发行　华东师范大学出版社
社　　址　上海市中山北路3663号
电话总机　021-62450163转各部门
客服电话　021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话　021-62869887
门市地址　上海市中山北路3663号华东师范大学校内先锋路口
网　　址　www.ecnupress.com.cn

印 刷 者　华东师范大学印刷厂
开　　本　890×1240　32开
印　　张　5
字　　数　132千字
版　　次　2009年10月第一版
印　　次　2009年10月第一次
印　　数　3100
书　　号　ISBN 978-7-5617-7212-6/G·4170
定　　价　10.00元

出 版 人　朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话021-62865537联系)

目　　录

第1章 多媒体课件制作概述

第1节 多媒体课件在教学中运用的误区和作用

近十年来，计算机逐步走进了学校，走进了课堂，走进了千家万户。最初人们对计算机既新鲜又陌生，现如今计算机已成为了人们生活、工作、学习的一种常用工具。放眼全国各地中学，计算机已不再罕见，甚至网络也已遍及校园的各个角落。然而，如何在课堂教学中正确、恰当地使用计算机呢？这仍是当前需要不断探索、研究的问题。教育家帕派特（Papert）曾指出："近来甚至出现令人担心的事，即计算机的引进，仅仅是为了操练学生使用单调的学习软件。……计算机是一种用于改变旧体制的有力武器。"帕派特的观点表达了教育工作者希望实现的技术与教育整合的愿望。

在计算机被引入教学领域之初，教师对其使用还不能得心应手，因此，生搬硬套、机械借用的现象时有发生，计算机的"辅助"教学作用根本无法得以发挥。数学教师只要上公开课，就借用多媒体教室，而且他们对多媒体的使用，往往也只是把课本搬上屏幕，把文字变成声音，把注入式课堂教学中的"人灌"变成"机灌"。这样反而使得学生忙得不可开交，整堂课都没有喘息的机会。

一、多媒体课件在教学中运用的误区

纵观一些多媒体辅助数学教学课，教师常常会自觉或不自觉地走进如下一些误区：

1. 仅用计算机展示现象、传授知识，忽视揭示过程，忽视对学生能力的培养。有一些教师常常只是利用多媒体把书本上的概念、定理、公式、法则、性质、例题、习题都显示在大屏幕上，他们认为这样既好看，又大大增加了课堂容量，充分发挥了计算机的辅助教学功能。然而，这样的授课却忽视了知识的产生、发展过程，导致学生往往只能跟在计算机后面看看，跟在教师后面听听，根本没有时间思考，一堂课下来，头昏昏然，似懂非懂。学生的观察力、思维力、想象力、表达能力、推理能力、计算能力等等都不能很好地得到培养和发展，这样计算机也就失去了它应有的作用。

2. 仅重视计算机媒体，而忽视其他媒体，更忽视师生的情感交流。有不少教师把一堂课的内容都放进一个课件中，教学时只有一台计算机，没有黑板，没有投影，没有 VCD，没有电视，也没有网络，更没有学生的动手实践。有的教师使用的课件甚至是请别人帮忙完成的，自己连计算机尚且不能运用自如，上课便不能得心应手，常有顾此失彼的感觉，整堂课教师本人都是勉强完成，以其昏昏，岂能使人昭昭？学生又怎能自主思考、积极配合呢？教师将原来的“照本宣科”变成了“照机宣科”，更顾不上与学生进行情感交流，激发学生的兴趣，或者对学生随机地进行思想教育了，课堂教学效率可想而知。相反，教师如果能把所有多媒体手段都有机地整合到一个课件中，使课件具有较强的交互功能，对课件了如指掌，上课时操作自如，并能较好地结合学生的反应，随机地进行调整，那么，无疑是达到了制作课件、运用课件、使用多媒体辅助教学的较高境界。

3. 滥用信息技术，忽视了信息技术运用的有效性。很多教师总认为上公开课只要有多媒体就比没有多媒体强，而与多媒体运用得好不好、恰当不恰当无关。事实上，这是一种误解。例如，教师用

PowerPoint 制作三角形，还不如用三角尺在黑板上画三角形；教师用几何画板呈现例题或概念与法则，还不如带领学生看书。教师在运用信息技术时，一定要注意它的有效性。事实上，多媒体辅助教学并不一定需要一个完整的课件，也不是所有的教学内容都适合运用多媒体进行辅助教学，是否运用多媒体进行辅助教学关键取决于多媒体的使用能否使得学生更容易理解、更容易接受教学内容，能否使学生更能够对教学内容产生兴趣。如果滥用信息技术，那么其很明显的一个弊端就是，每堂课的成本（电费、制作课件的时间与费用等）比传统课堂的成本要高很多。

二、多媒体课件在教学中的作用

计算机的发明及广泛应用，使数学课程产生了一些变化，这也使得数学教学相应地产生了一些变化，使得教师可以适度加强学生数学思维发展的力度。在数学的几个领域中，计算机在其一些内容的教学中都可以发挥辅助功用，从而增强学生学习数学的趣味性和思想性。

（一）数与代数部分

将计算机作为一种辅助工具引入教学，教师就可以直接采用真实生活背景中的原始数据作为教学材料，而无需对这些数据进行润色和修改。这样，就可以让学生在做数学中，真正地学数学，让数学材料的教育价值得到更好的体现。

在代数、算法部分的教学中使用交互式计算机技术，可以提高学生使用表征形式与图象的能力。例如，在函数图形的教学中，让学生与计算机进行交互学习，便能使学生体会到概念形成的动态过程。当然，借助一些应用软件，如几何画板、数理平台、Mathematica、Excel 等，效果会更好。在教学过程中，教师还应考虑得更细致一些，尤其是不能简单地认为学生操练得多就表示学生对多媒体的利用与参与做得好，教师更应注重辅助媒体的实质性作用。例如，画二次函数、幂函数、对数函数、三角形函数等函数的图象时，如果没

有相应的计算机应用软件，教师只能通过取有限的几个点，运用描点法大概画出函数的近似图象。但有了相应的应用软件，教师可以描出很多很多的点，并动态地显示“作图”过程，让学生较直观地看清函数图象的变化趋势，较好地信服一类函数图象的图形表征。

（二）空间与图形部分

在空间与图形部分，计算机的辅助教学作用表现得更为明显。教师在几何作图、几何性质的探索、空间图形的直观感受、图形变换、研讨轨迹、解析法研究平面与立体几何问题等内容的教学中，都可以将计算机作为一种重要的辅助工具。例如，利用几何画板做“圆和圆的位置关系”的课件，可以实现动态表现两个圆的圆心距和它们的半径之间的关系的效果；用几何画板做“等腰三角形三线合一”的课件，可以动态显示当三角形两条边的边长逐渐接近直至相等时，三角形的中线、高线、角平分线也逐渐接近，直至重合；用3Dmax 可以让学生动态地看到一个圆锥沿着它的一条母线剪开后，逐步展开的过程。这些无疑会增强学生学习的兴趣和积极性，促使他们更积极主动地去思考，进而学会探索、学会学习。

（三）统计与概率部分

统计与概率部分的内容往往与现实生活中的真实数据密不可分，需要借助统计图表来表现，并需要做一些模拟实验。如果按照传统的教学方法进行教学，那么学生根本就没有动手、操作的机会，这样的教学肯定是不成功的。若能较好地使用计算机，则不仅能给教学带来方便，而且能在很大程度上增强学生对数据或实验结果的信服度。如用计算机模拟实验、画统计图表、分析数据、求数据的特征量，甚至呈现从网络上下载的统计图表等，这些都是粉笔、黑板望尘莫及的，都会给统计与概率的教学带来方便。

三、适合用多媒体辅助教学的典型内容

多媒体在不同知识的教学中有着不同程度的应用，有许多知识甚至不适合运用计算机辅助课堂教学，是否使用多媒体进行辅助教

学应取决于知识内容。概括而言，在数学课堂教学中，计算机在下列场景中可以更好地发挥辅助作用。

1. 课堂教学中要表现空间观念时，计算机能较好地发挥辅助作用。例如，在进行欧拉（L. Euler, 1707—1783）公式"顶点数＋面数－棱数＝2"的教学时，学生容易想象出简单多面体（如正四面体、正四棱锥、正方体等）中顶点数、面数、棱数之间的关系，但对于正八面体、正十二面体、正二十面体等情形，学生就难以想象了。这时，如果利用计算机，便能让学生直观地看到这些情形。

2. 课堂教学中要表现度量时，几何画板等软件能较好地将其表现出来。例如，在讲中垂线的性质定理"一条线段垂直平分线上的点到线段两个端点的距离相等"时，教师可以先用几何画板画出一条线段及其中垂线，并在中垂线上画一点，然后再用几何画板中的度量功能量出这一点到两个端点的距离，让学生清楚地看到它们相等；接着教师可以移动中垂线上的这一点，让学生清楚地看到在移动的过程中，这一点到两个端点的距离总是相等的，从而信服这一结论。试想，教师在黑板上如何表现这个过程呢？若用刻度尺度量，显然没有计算机方便、准确、快捷、有说服力。

3. 课堂教学中要表现变换（平移、旋转、对称）过程时，计算机会成为教师教学的得力助手。例如，在讲轴对称时，教师如果在黑板上讲解，则显得苍白无力；如果借助计算机进行讲解，则生动有趣：可以使用几何画板让轴对称图形的一半沿着对称轴动态地进行折叠；用 Flash 等软件做出一只漂亮的对称的蝴蝶沿着它的躯干张合翅膀；即使是用计算机呈现几幅山水相映、京剧脸谱等静态图片，也能使课堂教学增色不少。

4. 课堂教学中要表现动态关系时，计算机当仁不让。例如，在角的概念的教学中，教师常常会为如何讲解"角是一条射线绕着它的端点旋转而成的几何图形"而犯愁，如果用计算机则能够很容易地表现出旋转的过程，Flash、PowerPoint、Authorware 等软件都可以实现这种动态效果。

5. 课堂教学中要探索几何轨迹时，计算机可以直观、形象地展示轨迹的生成过程。例如，一条线段 AB 的两个端点分别落在平面直角坐标系 xOy 的 y 轴和 x 轴上，当 A 点、B 点分别在 y 轴和 x 轴上移动时，线段 AB 的中点 P 的轨迹是什么呢？线段 AB 的一个三等分点 Q 的轨迹是什么呢？在黑板上，学生只能靠着一步一步的方程推导和自己丰富的想象力来“看”出轨迹究竟是什么；在计算机中，学生则可以亲眼看到轨迹以及轨迹是怎么形成的。

6. 课堂教学中要绘画函数图象时，计算机能展示其动态过程，并能让学生看清各种参数对函数图象的影响。例如，二次函数 $y=ax^2+bx+c(a\neq 0)$ 的图象完全由 a、b、c 的值决定，教师可以用几何画板制作一个小课件，通过拖动相应的点，改变 a、b 或 c 的值，从而使得二次函数的图象相应地发生变化，顶点坐标也随之变化。这样，学生在学习过程中，就可以较好地看到 a、b、c 对函数图象的影响。

7. 在课堂教学中，计算机可以帮助教师绘制出美观的统计图，也可以帮助他们快捷地计算出相关统计量。用相关软件（如 Excel）制作统计图非常方便，而要用三角尺、圆规在黑板上画统计图表，则不仅要花费不少课堂时间，而且画出来的统计图还可能不甚美观。用计算机计算相关统计量，十分方便快捷，如 Excel 中有相关的函数可供直接选择。实践表明，让学生花费很多时间去计算一组较为复杂的数据的平均数、中位数、众数或方差，意义不大，这些计算完全可以由计算机去完成，这样可以留出更多的时间和空间给学生，以使他们更好地把握统计思想，体会统计的意义。

8. 课堂教学中需要进行概率模拟实验时，计算机是首选辅助工具。学生在中学所学的概率都是研究等可能随机事件的古典概型，它离不开多次重复实验。例如掷骰子，如果在课堂上让学生都去做掷骰子的实验，则这种机械重复的工作即使反复做多次也不会有太大的价值，这样就白白浪费了宝贵的课堂时间；用计算机软件（可以用 Visual Basic 来编程）来演示模拟实验，则轻松、快捷，对同时掷两

颗骰子的实验而言，计算机的优越性更为明显。

教师在借助计算机进行辅助教学的时候，应谨记计算机始终只是辅助的角色，真正的组织者、引导者和合作者是自身，真正的主人是学生。

第2节　常用多媒体制作软件简介

一、PowerPoint

PowerPoint 是 Microsoft Office 中的一款软件，使用它可以创建和编辑用于幻灯片播映、会议和网页的演示文稿。Microsoft Office PowerPoint 的基本功能是幻灯片播映，但通过设置"自定义动画"，它可以实现数学课件中的变换效果。例如，"强调(M)"中的"闪烁"可以制作闪烁提示的效果，"强调(M)"中的"陀螺旋"可以制作图形旋转的效果，"强调(M)"中的"放大/缩小"可以制作相似变换效果；"动作路径(P)"中的"正弦波"可以制作模拟画正弦函数图象的动画效果，"动作路径(P)"中的"向右"可以制作向右平移的动画效果。Microsoft Office PowerPoint 还可以插入声音、动画、Flash、链接等，以使演示更丰富多彩。例如，适当调节显示速度可以制作一段文字与声音同步的效果，精心设置"出现"与"消失"的"延时"时间可以制作学生练习倒计时进度条。总之，使用 Microsoft Office PowerPoint 制作课件，方便快捷，效果不错，Microsoft Office PowerPoint 是制作课件的首选软件。

PowerPoint 的主要特点有：

1. 强大的制作功能。包括文字编辑功能强、段落格式丰富、文件格式多样、绘图手段齐全、色彩表现力强、动画效果多、超强的链接功能等。

2. 通用性强，易学易用。PowerPoint 的界面与 Microsoft

Office 的其他几款软件界面相似，使用方法也与 Word 和 Excel 大致相同。此外，PowerPoint 还提供了多种幻灯版面布局、多种模板以及详细的帮助系统。

3. 强大的多媒体展示功能。PowerPoint 演示的内容可以是文本、图形、表格、声音、视频以及 Flash 动画等，并具有较好的交互功能和演示效果。

二、Flash[①]

Flash 是一种交互式矢量多媒体技术，它的前身是 Future Splash，后来 Macromedia 公司收购了 Future Splash，并将其改名为 Flash。Macromedia Flash MX（简称"Flash"）影片是用于 Web 站点的图形、文本、动画和应用程序。它们主要由矢量图形组成，但是还可以包含导入的视频、位图图形和声音。Flash 影片可以结合交互性，从而允许观看者进行输入，制作者也可以创建与其他 Web 应用程序交互的非线性影片。Web 设计人员可以使用 Flash 创建导航控件、动画徽标以及带有同步声音的长篇动画，甚至可以创建完整的丰富多彩的 Web 站点。Flash 影片使用的是压缩的矢量图形，这些图形可以被快速地下载，并可以根据观看者的屏幕进行缩放。

Flash 的编辑界面非常友好，并且配有非常详细和完整的教程，很多基本的操作（如画线、变形以及移动等）用户一看便会，而对于一些高级的技巧，用户则可以通过附带的例子来学习。用 Flash 制作数学课件可以做出栩栩如生的动画，如展开图、函数图象变换等。在 Flash 中，一般的动画都是依靠关键帧来实现的。用户只需给出一个对象的几个关键动作，生成关键帧，系统就会根据需要在各个关键帧之间自动插入平滑的动画，方便又快捷。

Flash 的主要特点有：

1. 强大的图形处理功能。Flash 是基于矢量的图形系统，其各

---

① 参考网址：http://www.gdou.edu.cn/te/wl/net71.htm.

元素都是矢量的，只要用少量向量数据就可以描述一个复杂的对象，它占用的存储空间只是位图的几千分之一。同时，矢量图形可以随意放大，它的画面质量不会因此而受到影响。Flash 具有灵巧的图形绘制功能，而且还能导入专业级绘图工具如 Macromedia FreeHand、Adobe Illustrator 等绘制的图形，并能产生翻转、拉伸、擦除、歪斜等效果，还可以将图形打碎分成许多单一的元素进行编辑，并改变其颜色亮度。

2. 方便的变形功能。Flash 能很方便地进行物体的变形和形状的渐变，其发生完全由 Flash 自动生成，无须由用户在两个对象间插入关键帧。

3. 强大的媒体功能。Flash 可以很方便地处理声音和动画。Flash 支持同步 WAV(Windows)和 AIFF(Macintosh)格式的声音文件和声音的连接，用户可以用同一个主声道中的一部分来产生丰富的声音效果，而无须改变文件量的大小。

4. 独立性。Flash 可以将制作的影片生成独立的可执行文件(EXE 文件)，这些可执行文件在不具备 Flash 播放器的平台上，仍可正常运行。

5. 体积小，便于传播。Flash 文件影片其实是一种“准”流(stream)形式文件，在网上观看由 Flash 制作的动画时，可以不必等到影片全部下载到本地再观看，而是可以边下载边观看，这丝毫不会影响欣赏效果。

三、Authorware[①]

Authorware 是 Macromedia 公司推出的多媒体制作软件，它是一种基于图标(Icon)和流线(Line)的多媒体开发工具。通过对图标的调用来编辑一些控制程序走向的活动流程图，用户便能轻松地将文字、图形、声音、动画、视频等各种多媒体汇集在一起。Authorware

---

① 参考网址：http://wenke.hep.edu.cn/ggweb/xxzy10.htm.

软件的操作界面简单明了，主要承担着多媒体素材的集成和组织工作，它所采用的面向对象的设计思想，不但大大提高了开发多媒体应用系统的质量和速度，而且使非专业人员快速开发多媒体软件成为了可能。

Authorware 的主要特点有：

1. 积木式的图标创作流程。Authorware 为多媒体应用系统开发者提供了一种积木式的创作方法。开发者只需合理调用 Authorware 提供的 13 个功能图标，将它们适当穿插于流程线上，即可完成丰富多彩、画面生动的多媒体作品，这完全不需要开发者具有语言编程经验。

2. 灵活自如的交互方式。Authorware 提供了 10 余种交互方式供开发者选择，以适应不同的需要。除了一般常见的交互方式，如按钮、菜单、键盘、鼠标等之外，Authorware 还提供了热区响应、热对象响应、目标区响应等多种交互控制方式。

3. 丰富的变量与函数功能。Authorware 提供了 10 余类、200 余种变量和函数，这些函数与变量提供了对数据进行采集、存储与分析的各种手段。开发者巧妙地运用这些函数和变量，就可以对多媒体应用系统的演示效果进行细致入微的控制。

4. 很好的模块与库的功能。模块和库这两种功能是为优化软件开发与运行而提供的制作技术。通过模块功能，开发者可以最大限度地重复利用已有的 Authorware 代码，避免不必要的重复。通过对库的管理，开发者可以使庞大的多媒体数据信息独立于应用程序之外，避免数据的多次重复调入，减小应用程序所占的空间，从而优化应用程序，提高主控程序的执行效率。

5. 独立性。用 Authorware 编制的软件除了能在其集成环境中运行外，还可以被编译成扩展名为.EXE 的文件，生成的.EXE 文件能够脱离开发环境，作为 Windows 的应用程序来运行；多媒体产品也可以制作成播放文件，通过 Authorware 提供的播放器而独立于 Authorware 环境运行。

四、几何画板

几何画板是一款相对精准的数学作图软件，更是一个方便实用的“数学实验室”，它为用户提供了一个理想的做数学的环境。用户可以利用它的度量功能较准确地作出数学中的几何图形和函数图象，同时，用户也可以利用它的变换功能研究图形的变化以及函数图象的变换，它能让用户看到变化的动态过程，体会变换前后的关系。用户还可以利用几何画板的度量功能证实一些数量之间的相等或不等关系，让它为自己提供直观感知的经验。

几何画板功能强大，操作简单。用它来制作数学教学课件的优势在于，通过它的作图、度量、变换与绘制函数功能，用户可以自由地画出点、线、圆，也可以按平行、垂直等“几何关系”构造出几何图形。此外，几何画板“文件(F)”中的“文档选项(D)...”菜单还提供了增加显示页面的功能，这为制作课件时变换页面提供了方便。相对其他几款多媒体制作软件而言，几何画板最大的不足就在于它的交互性较差。总之，由于几何画板具有强大的数学功能，因此它在数学课堂教学中具有不可替代的地位和作用，又由于它的交互功能较为逊色，因此常常会用其他软件制作交互效果，而在适当的时候调用几何画板。

几何画板的主要特点有：

1. 强大的几何作图功能。利用几何画板的“作图(C)”菜单可以轻松作出两个图形的交点、平行线、垂线、角平分线、圆等图形，还可以作出一些图形的交点和满足条件的点的轨迹；菜单“图表(G)”提供了“绘制新函数(F)”功能。美中不足的是，几何画板目前还不能根据曲线方程作出曲线，不能作出两个函数图象的交点。

2. 轻松的度量功能。利用几何画板的“度量(M)”菜单可以度量长度、距离、角度、周长、面积、弧长、弧度角、坐标等，其中的“计算(U)...”功能，还可以计算不同度量值之间的和、差、积、商，或者插入某些函数关系，使用非常方便。当然，度量功能也有局限性，如它

不能度量弓形面积、椭圆弧长等量。

3. 方便的变换功能。利用几何画板的“变换(T)”菜单可以进行图形的平移、旋转、缩放、反射变换，这样画图方便快捷，画出的图形准确无误，而且还可以在拖动原图的过程中保持几何变换关系，从而使得用户可以在图形动态的变换过程中观察和探索不变的几何规律；几何画板“显示(D)”菜单中的“隐藏(H)”功能还能将一些非主要图形隐藏，从而只显示一些重要的几何关系。

4. 简单的操作类按钮。利用“编辑(E)”菜单中的“操作类按钮(B)”，开发者可以制作出一些数学动画，并可以将几个动画综合成一个动画，制作成一个“系列”，显示成一个按钮。这个功能简单有效，较好地体现了几何画板的数学动画功能。

第2章 多媒体课件制作中的积件制作

第1节 积件的概念[①]

一、积件的概念

积件(Integrable ware)概念提出后,引起了研究人员的广泛关注,他们从教育学、心理学、信息技术学等多个角度对其进行了研究,但尚未形成统一的定义。目前人们对积件概念的理解主要有以下几点共识:

1. 积件是教师根据教学需要,自己组合运用教学信息库、教学处理信息库以及工作平台的工作过程。它不只是从技术上将教学资源素材库和多媒体著作平台进行简单的叠加,而是从课件的经验中发展出来的现代教材建设重要观念的转变,是继第一代教学软件课件之后的新一代教学软件系统和教学、媒体理论。

2. 积件是针对传统多媒体课件的局限性发展起来的新的教学模式。

3. 积件是与教学策略、方法等无关,可以组合使用的基本教学

① 参考网址:http://baike.baidu.com/view/713138.htm,http://www.ntgs.com.cn/xdy/JIJIAN/jjdkf.htm,http://www.chinaret.com/user/topic_view.aspx?id=f5a7f16e-80fa-40a1-8f7f-6bb5c8b0c614.

素材。

4. 所谓积件,简单来说就是将某学科的知识内容分解成一个个标准知识点,存储在教学资源库中。

5. “积件”如同“积木”,可积可散,可分可聚,可插可构,能较好地表达 20 世纪 90 年代后我国学校课堂计算机辅助教学领域发展的新思维。

二、积件的组成

积件由积件库和积件组合平台组成。

(一) 积件库

积件库是教学资料和表达方式的集合,可将大量的知识信息素材提供给教师和学生,供其在课堂中自由使用。积件库包括以下五种类型:

1. 多媒体资料库

这是以知识点为基础(Project-based),按一定检索和分类规则组织,包括图形、表格、公式、曲线、文字、声音、动画、视频等多维信息的素材资源库。

多媒体教学资料库反映人类知识信息中与教学有关的部分,这是一个巨大的知识集合。尽管现代信息技术使得这种巨大知识集合的存储、传播、重现成为易事,但资料的征集、整理、加工、出版、检索、使用的过程将因“知识爆炸”而出现新的矛盾:一方面是建库的工作量巨大,另一方面是使用者因信息量过大而产生如“迷航”、“信息过载”、“知识消化不良”等新问题。处理积件库大信息量的一个对策是:按照与当前学校课堂教学联系的紧密程度,将教学素材分为最常用库、次常用库和扩展库三类,并配备方便、快速、自动、智能的光盘和网络检索方法。

2. 微教学单元库

微教学单元(Micro Teaching Unit, MTU)是为帮助教师讲授某个教学难点,或帮助学生学习某个知识技能点,或为学生提供有

利于探究认知的学习环境等而设计的“小课件”和“微世界”。它的设计开发方法与原来的课件类似，不同的是微教学单元是供教师、学生在教学中重组使用而准备的资源，所以它一般不需要封面设计，也不需要多余的背景、解说、配音等，短小精悍，符合“积件”组合平台要求的接口格式，方便教师、学生检索和组接，以在当前的教学情境中使用。

3. 网上积件资源库

将网络上的资源作为积件库资源，师生可以在课堂中通过网络进行检索、重组，灵活地结合当前教学要求的学科资源等方面的信息和素材。对于教学来讲，网络最大的优势在于有着丰富的资源可以用于教学之中。因此，在教室里配置了计算机和互联网的学校，可以直接调用国际互联网、国家网、地区网，以及校园网中的资源素材用于课堂教学。

4. 资源呈现方式库

这是供师生选用的各种教学素材表达的方式。仔细分析学校课堂计算机辅助教学的信息呈现方式可以发现，教师最常用的呈现方式只有十多种，例如，屏幕上的图形和文字的移动、变大变小、反白、闪烁、声音开关、各种强调的方式、引导学生注意的方式、概括总结的方式等，资源呈现方式库就是将各种各样的资料呈现方式进行归纳分类，并设计出教师容易调用与赋值的图标进行存贮备用。

5. 教与学策略库

课堂教学的方法与策略千千万万，但对我国教学实际情况的考察表明，教师们经常使用的方法只有几十种，其中最常用的方法只有几种，如讲授方式、问答方式、习题演练方式、记忆背诵方式、动手操作方式等。教师在教学中应根据自己的需要将不同的素材、微教学单元与不同的资料呈现方式和教学策略方式相结合，将其灵活地运用于各种教学实践中。

（二）积件组合平台

积件组合平台是供教师和学生用来组合积件库并最终用于教

学使用的软件环境。广大教师总盼望有一种类似“傻瓜照相机”的特别适合课堂教学使用的积件组合平台。因此，积件组合平台软件应具备以下几个基本特点：

1. 无需程序设计；
2. 能够方便地组合积件库中各种多媒体资源；
3. 面向教师，易学易用。

目前我国教育技术专家评议认为，教育软件开发平台以 Authorware 多媒体著作平台为佳，方正奥思、PowerPoint、Director、Toolbook、几何画板等都各有特长。这些优秀的多媒体著作平台对普及学校课堂计算机辅助教学、教学素材资源的建设起到了很好地推动作用，但它们还不算积件组合平台，只能算作积件组合平台的初级阶段。

三、积件系统的结构

积件系统由核心层、平台层、实库层、虚库层和环境层组成。

1. 核心层

由教师和学生组成，学生是主体，教师起主导作用，积件系统的构建、运用均以“学”和“教”的最优化为出发点和归宿。

2. 平台层

连接两个实库（多媒体教学资料库、微教学单元库）、两个虚库（资料呈现方式库、教与学策略库）、一个环境资源库（网上积件资源库）的重要纽带，是教师和学生选取、加工教学资源信息，进行教学活动的操作平台。

3. 实库层

由多媒体教学资源库和微教学单元库组成。它们的共同特征是：均为教师和学生可视听、可交互的并为其所支配的计算机软件材料。二者的差异特征是：多媒体教学资源库主要由文本、图形、图象等空间像素和声音、动画、视频等时空元素组成，知识点的表达是多层次、多角度、多侧面的。如“心脏跳动”的表达，可以是三维动画、实物录像、心电曲线，也可只选用放大了的有美妙节奏的“心

音”。微教学单元库由许多含有一定的过程和结构的微教学单元构成。在知识难点的讲解、特殊技能技巧的训练及抽象思想观念的教学中,可采用微教学单元。

4. 虚库层

由资料呈现方式库和教与学策略库组成。它们的共同特征是:将许多好思想、方法、方式、策略技巧积聚成库,以供师生灵活选用与借鉴。它们的差异是:资料呈现方式库重在素材资料的表达、链接、呈现等微观层次,与具体的软件技巧相联系,常用的有飞入飞出、划入划出、淡入淡出、变色闪烁、热区超链接等多种;而教法、学法和教学风格相联系,可供选用的策略主要有讲授法、演示法、讨论法、操练法、发现法等。实库层与虚库层既有区别又有密切联系,简而言之,实库层是载体,虚库层是灵魂。

5. 环境层

主要由校园网、地区网、国家网、国际互联网等多层次、远距离网上积件资源库组成,它决定了积件系统的开放性和自组织性。全球网络化为积件系统的设计和运行提供了无与伦比的资源环境,教师和学生可以在教学过程中实时调用大量的世界知识宝库,甚至还可以将积件与组合打包外挂,供异地的师生下载使用。

四、积件的特点

积件是针对课件的局限性而发展起来的新的教学软件模式和新的教材建设思想,它的主要特点有:

1. 积件素材与教育思想、教学方法、学习理论之间的无关性

积件素材将教学信息资源与教学思想、教学方法、学习理论分离,并且具有高度的灵活性和可重组性,因而适应任何类型的教师和学生。它使得过去课件设计者从事的教学设计回归到教师、学生自己的手中。同时,教学设计和学习理论的运用,不是在课件开发之初,而是由师生在教学活动中进行,真正落实了以不变(积件)应万变(教学实际),从而使计算机真正成为了课堂教学的有力工具,

成为了教师和学生个性与创造性充分发挥的技术保障。

2. 积件素材与教材版本之间的无关性

积件素材以知识点为分类线索，这样，无论教材课程体系如何变化，教材版本如何变化，积件素材都可被师生应用于当前的教学活动中。

3. 基元性与可积性

教学资源素材愈是基本，附加的边界约束条件愈少，其重组的可能性就愈大。例如，一段下雨的素材（图片、动画、视频），语文教师可用来讲散文、古诗或作文意境，生物教师可用来讲生态，地理教师可插入讲授气候的课件中，物理教师可讲水的状态变化和落体运动。如果让学生来发表意见，则有可能提出上百种创意，甚至教师和专家们也意想不到。因此，积件素材应选取最基本的事实性、过程性内容，不进行更多地加工，以保持它的基元性。师生在教学过程中，可根据实际需要对素材进行组合，体现了可积性。

4. 开放性和自繁殖性

积件的素材资源和策略资源均以基元方式入库，以供教师重组使用。因而在任何时候，任何地方，任何教师（学生）都可以将最新的信息和自己的作品添加入库。只要确立了积件的信息标准、入库规范，积件在教学活动中就自然具有开放性、自繁殖性。

5. 继承性与发展性

积件与课件的关系是继承与发展的关系。课件适用于某一具体的教学情境，但经过适当加工（去除冗余部分，规范接口标准）后，就可纳入积件的微教学单元库，供其他教师重组使用；积件经教师组合，成为适当情境的内容，也就构成了一个“临时”的课件。课件与积件可以互相转化、互相组合、互相包容，在教学中，二者的应用常常是互为补充的。

6. 技术标准规范性

为了实现积件的可重组性，积件的各类信息资源必须遵从当今世界的主流标准和规范。文本的格式、图形的格式、声音的格式、动

画的格式、视频的格式、Internet 网络接口的格式都必须与世界主流应用软件一致，否则无法实现素材资料的组合；信息的分类、编码应有标准的分类法则。此外，还应考虑到光电阅读、条码扫描系统、CD-ROM、VCD 制式等多方面的因素，这需要在国家级层次上确立法规性的标准。

五、积件的开发

积件的开发包括积件库和积件组合平台两部分的开发，其中积件组合平台涉及底层软件的开发设计，需由专门的软件公司和编程专家来实现，开发难度较大；而积件库的开发则由学校甚至个人就可实现，一般由熟悉计算机应用软件的教师和学科教师一起合作编制。

在目前尚无国家级标准规范的情况下，各实验学校可尝试做一点小范围的积件库，这只需掌握文本类应用软件（如 Word）、图形加工类软件（如 Photoshop、Animator、3ds Max）、声音加工类软件（如 Wave Studio、Cakewalk）和一些实用工具软件。教师在自己的教学中可以用 PowerPoint、Authorware 等软件去组合运用素材库和微教学单元库。

积件库素材资源的来源大致有以下几类：

1. 将现有的课件或其他软件中的素材重新分离、整理、还原；
2. 将现有纸张载体的资源（图、文）进行数字化处理（扫描、重新录入，类似西方国家目前正在进行的图书馆数字化运动）；
3. 自己开发教学中急需的、针对教学难点的微教学单元；
4. 购买计算机软件公司和出版社发行的积件库光盘；
5. 从 Internet 网下载可用于教学的信息源片断。

第 2 节　积件制作案例

每位教师都可以建立自己的多媒体教学资料库，几名教师联合

起来就可以建立一个较大的多媒体教学资料库。教师一般可以考虑建立图片库、声音库、视频库等，这主要是做搜集、整理工作，当然，教师也可以做一点创作，制作出自己的媒体资料，如课件背景图、艺术字、背景音乐等等。

本节我们将结合案例，仅从微教学单元库的建立角度谈谈积件的制作。

一、用 PowerPoint 制作计时条

在教学过程中，教师常常会留给学生 3 分钟或 5 分钟的练习时间。利用 PowerPoint 可以制作一个计时条，制作好的计时条可以插入任何一个需要计时的课件中。

（一）制作思路

利用“自定义动画”中“退出”的“擦除”效果将一个矩形条在规定时间内擦除掉，显示出来就是一个长长的计时条随着时间的消逝而不断缩短的过程。

（二）制作过程

1. 画矩形。利用“绘图”工具栏中的“矩形”工具画一个矩形。

2. 设置矩形填充色和边框颜色。选中画好的矩形点击右键，点击“设置自选图形格式(O)...”，在弹出窗体的“颜色和线条”选项卡中，依次设置“线条”颜色和“填充”颜色。具体做法如下：先将“线条”颜色设为，再选中“填充”栏目里“颜色(C)”右边的下拉框中的 填充效果(F)... ，在弹出的窗体中将“渐变”选项卡设置为单色，颜色设为绿色，“变形(A)”选第四种效果。

3. 设置自定义动画。选中矩形，在 自定义动画 的 添加效果 中设置 退出(X) 效果为 2. 擦除 ，如果“擦除”效果没在前面列出，则从 其他效果(M)... 中选择“擦除”效果。接下来将“开始”设置为 开始: 之前 ，将“方向”设置为 方向: 自右侧 ，最后选中 0 矩形 1 点击右键，点击 计时(T)... ，或者直接双击 0 矩形 1 ，将弹出窗体中的“计时”选项卡中的“速度”设置

为 速度(E): 60 。

（三）积件说明

1. 上述制作过程只是给出了计时条的一种参考制作步骤，教师可以按照自己的喜好或课件界面的需要改变计时条的大小规格、颜色、位置，还可以在“计时”选项卡中“速度”后面的下拉框里输入不同的“速度”值（单位：秒），从而改变计时条显示的时间。

2. 为了使计时条更好地实现其提示功能，教师还可以设置不同阶段计时条的颜色，在恰当的时候给出一个已经过去的时间提示，并且在最后几秒钟配上提示音。下面介绍完成这些功能的主要制作步骤：

（1）将上面制作好的计时条矩形再复制出 2 个，从左至右连成一个大的计时条，颜色分别设为红色、黄色、绿色，名称分别为矩形 3、矩形 2、矩形 1；再复制一个黄色计时条矩形，名称为矩形 4；复制一个绿色计时条矩形，名称为矩形 5，设置它的长度为原来长度的 2 倍。效果如图 2－2－1。

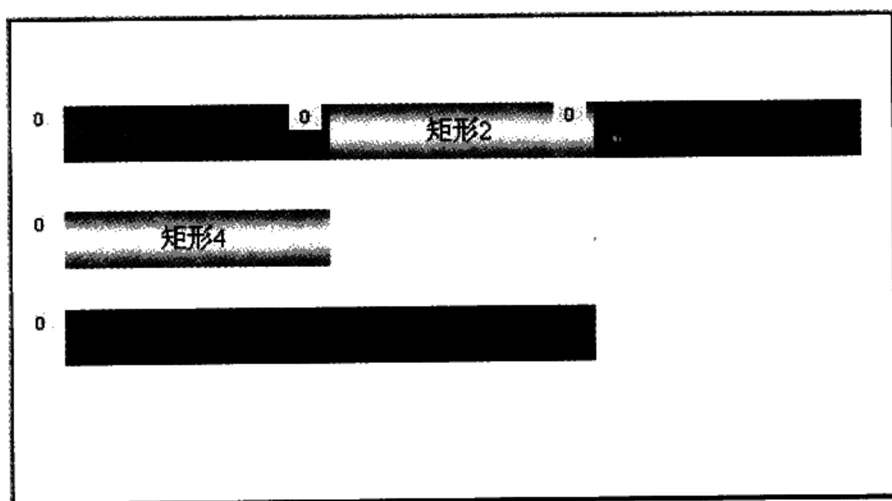


图 2－2－1　复制后的计时条矩形

（2）修改矩形 2、矩形 3 的自定义动画。将“开始”修改为

之前，如图 2－2－2。

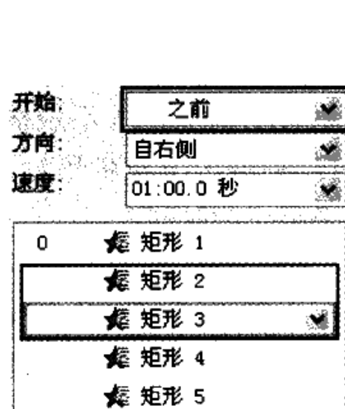


图 2－2－2 修改矩形 2、3 的自定义动画

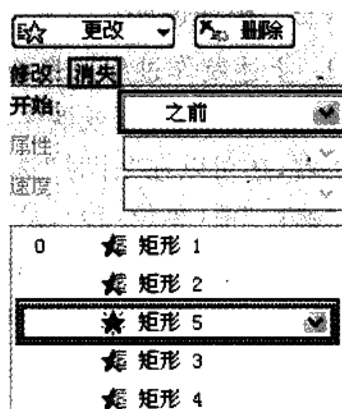


图 2－2－3 修改矩形 5 的自定义动画

（3）修改矩形 5 的自定义动画。选中 矩形 5，点击 更改，将 退出(X) 修改为 1. 消失，再确认“开始”设置为 之前，最后将 矩形 5 拖动到矩形 2 与矩形 3 的自定义动画之间，如图 2－2－3。

（4）修改矩形 4 的自定义动画。选中 矩形 4，点击 更改，将 退出(X) 修改为 1. 消失，再确认“开始”设置为 之前，如图 2－2－4。

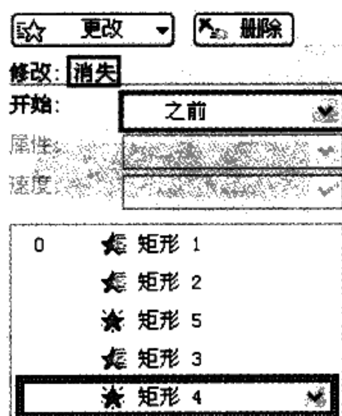


图 2－2－4 修改矩形 4 的自定义动画

(5) 添加提示文本并设置自定义动画。利用“绘图”工具栏中的文本框工具添加三个文本，内容分别为60″、120″、180″，字体加粗，颜色分别为绿色、蓝色、红色。选中60″的文本，点击“自定义动画”的 添加效果，设置 进入(E) 为 2. 出现，设置“开始”为 之后；再点击 添加效果，设置 强调(M) 为 8. 闪烁，设置“开始”为 之前，并双击 形状 6: 60″，将计时选项卡中的“重复”次数改为2；再次选中60″的文本，然后点击 添加效果，设置 退出(X) 为 1. 消失，设置“开始”为 之前。对120″、180″的文本进行同样的设置(180″文本“消失”效果的“开始”设置为 之后)。三个文本对应自定义动画栏中的名称分别为形状6、形状7、形状8。

(6) 将所有自定义动画显示顺序调整为如图2-2-5所示。

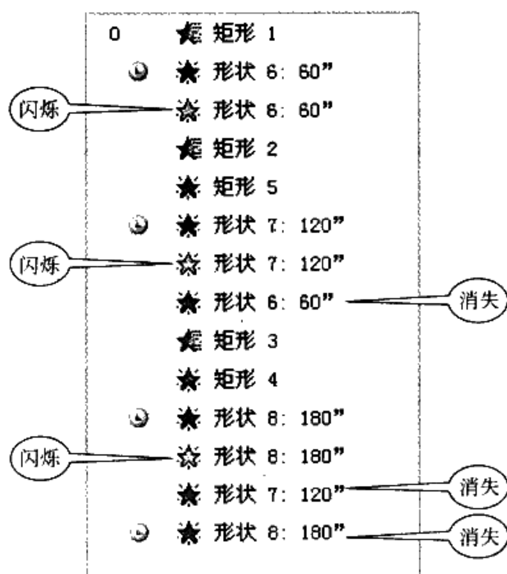


图2-2-5 调整后的自定义动画显示顺序

(7) 制作最后的声音提示。复制矩形3得到矩形9，选中矩形9，点击右键选择“设置自选图形格式(O)...”，将“尺寸”选项卡的“宽度”改为 0.2厘米。选中 矩形 9，将矩形9的“退出”效

果更改为“强调”“闪烁”效果，并双击 矩形 9 ，设置“计时”选项卡中的“重复(R)：”为 2，效果选项卡中的“声音”从 其他声音 选取 c:\windows\media\ding. wav，如图 2－2－6 所示。最后将矩形 9 添加一个“退出”“消失”效果，并将“开始”设置为 之前 。矩形 9 的自定义动画显示顺序调整如图 2－2－7 所示。

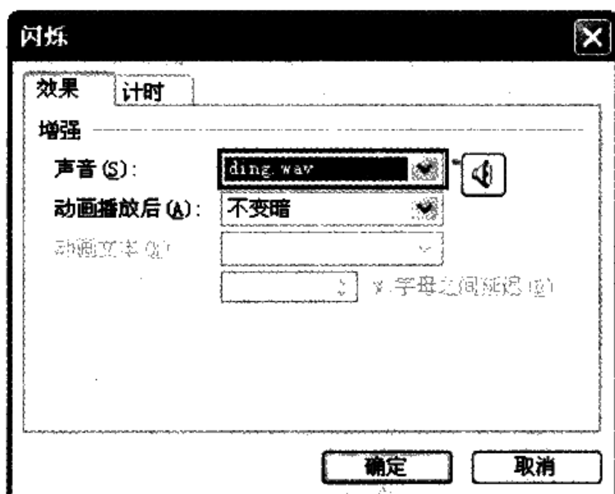


图 2－2－6　设置声音效果

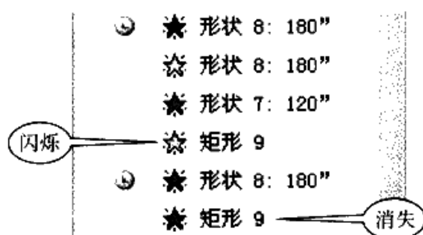


图 2－2－7　调整矩形 9 的自定义动画显示顺序

(8) 完成作品。选中矩形 9 点击右键，将 叠放次序(R) 设置为 置于底层(K) ，最后将图 2－2－8 中各种形状或文本调整位置，结果如图 2－2－9 所示。点击左下方的可以观看作品的整体效果。

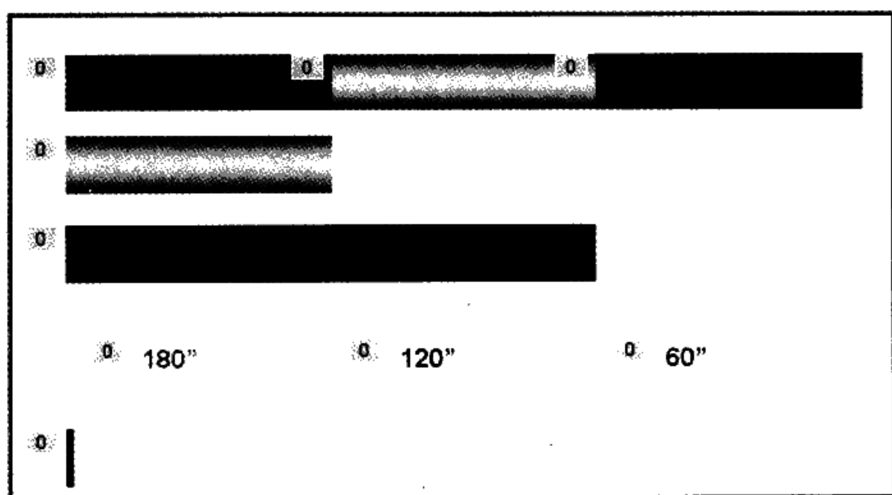


图 2-2-8 调整前的布局图

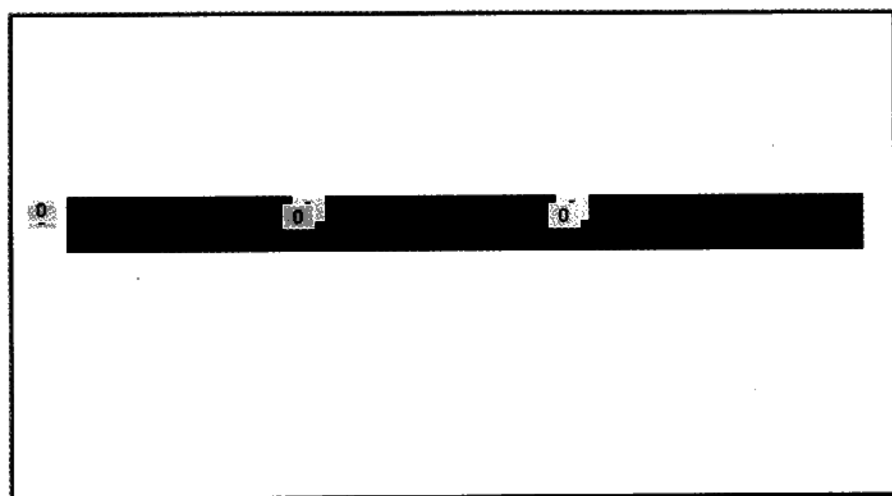


图 2-2-9 调整后的布局图

二、用 Flash 制作计时条

（一）制作思路

利用形状补间功能实现将一个长的计时条逐渐变化为一个很

短的计时条的效果。

（二）制作过程

1. 在库内添加元件。按 F11 键或 Ctrl+L 键打开库，点击库左下方的⊞，在弹出的对话框中选“影片剪辑”，将名称改为 bar1，按确定，如图 2-2-10；用矩形工具□画一个长长的矩形，删除边框，将填充色设置如图 2-2-11，然后用填充变形工具将填充色旋转 90°；在库内复制 bar1，将名称改为 bar2，将 bar2 的矩形宽度修改为宽: 50，并居中对齐；从“文件(F)”菜单导入 c:\windows\media\ding.wav 文件。库内最终含有三个元件，如图 2-2-12。

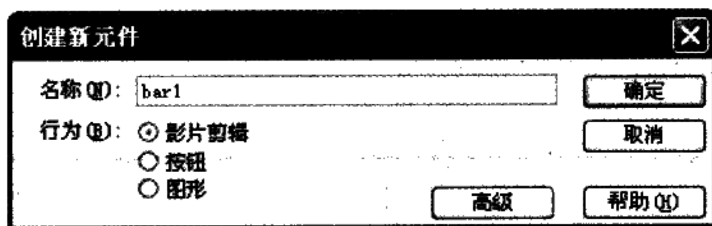


图 2-2-10　新建影片剪辑元件

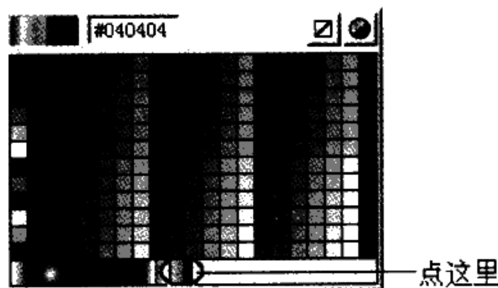


图 2-2-11　设置填充色

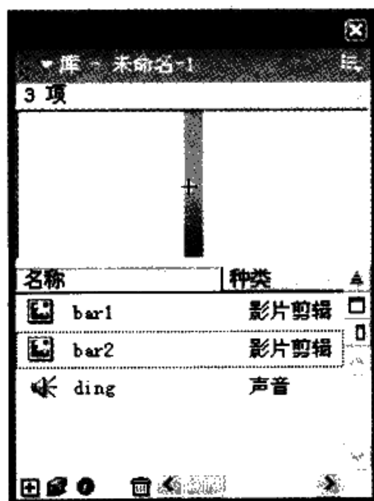


图 2-2-12　建好元件后的库

2. 制作计时条。将图层名称改为 bar,在第 1 帧将库中的元件 bar1 拖入“舞台”,在第 180 帧插入空白关键帧,并从库中拖入元件 bar2。点击编辑多个帧按钮,将拖入的 bar2 与 bar1 图形左边对齐、上边对齐,取消编辑多个帧按钮,再利用菜单“修改(M)”中的“分离(K)”或直接按 Ctrl+B 分别将两个图形打散。最后选中第 1 帧,修改补间为 补间: 形状 ,修改帧频为 帧频: 1 fps 。此时按 Ctrl + Enter 就可以欣赏计时条的初步效果了。

3. 添加提示和声音。新建一个图层,名称改为“提示”。在这一图层的第 60 帧插入空白关键帧,紧靠计时条的右边添加文本 60″;在第 120 帧插入空白关键帧,紧靠计时条的右边添加文本 120″;在第 180 帧插入空白关键帧,紧靠计时条的右边添加文本 180″。再新建一个图层,名称改为“声音”。在这一图层的第 180 帧插入空白关键帧,第 181 至 188 帧分别插入关键帧,将第 180 帧的小矩形和文本 180″复制,在第 181、183、185、187 帧的“舞台”分别用右键菜单中的 粘贴到当前位置(P) 粘贴出小矩形和文本 180″,第 182、184、186、188 帧保持空白帧,并分别将第 181、183、185、187 帧的声音设置为 声音: ding ,最后设置第 188 帧的“动作”为“影片控制”的“stop()”,效果如图 2-2-13。按 Ctrl+Enter 键就可以欣赏完整计时条的效果了。

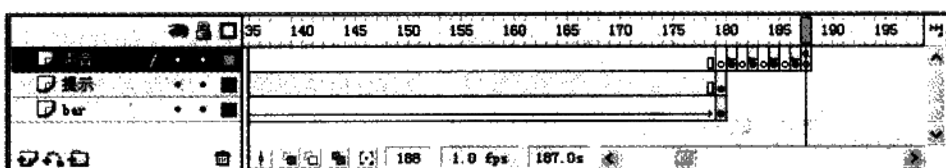


图 2-2-13 制作完成的时间轴效果

(三) 积件说明

教师可以通过对上述已完成积件的帧数或帧频以及相应提示文本的修改,来改变计时条显示的时间长短,从而制作出满足自己需要的计时条。

三、用 Authorware 制作闪烁效果

（一）制作思路

利用 Authorware 的判断图标◇控制闪烁次数，再利用显示图标、擦除图标和等待图标共同完成闪烁效果。

（二）制作过程

1. 在流程线上放一个判断图标◇，命名为“循环控制”，在判断图标的属性中设置“重复”选项为“固定的循环次数”，下一行输入循环次数为 3，设置“分支”选项为“顺序分支路径”，如图 2－2－14 所示。

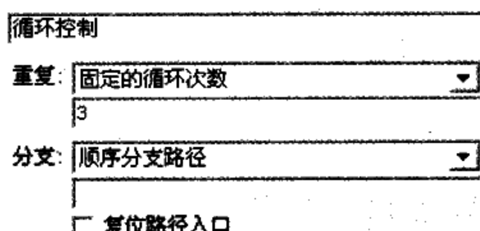


图 2－2－14　判断图标的设置

2. 在判断图标的右侧放一个群组图标，命名为“循环体”。打开群组图标，在群组图标中依次放上一个显示图标（命名为“显示内容”）、擦除图标（命名为“擦除”）、等待图标（命名为“等待”）。在显示图标中输入“闪烁”两个字，擦除图标擦除的是上面的显示图标，将等待图标的时限设为 0.5 秒。再复制显示图标粘贴于等待图标之下，复制等待图标粘贴于刚粘贴的显示图标之下，最后再复制显示图标粘贴于判断图标之下，结果如图 2－2－15 所示。点击工具栏上的运行按钮

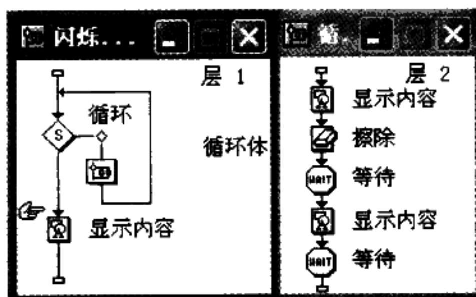


图 2－2－15　制作完成的流程图

,就可以看到“闪烁”两个字闪烁3次,最后定格在“闪烁”两个字上。

(三) 积件说明

教师可以通过改变循环次数来改变闪烁次数,通过改变显示内容来改变需强调闪烁的内容(显示内容可以是文字,也可以是图形),通过改变等待时限来改变闪烁的快慢(值越小闪烁越快)。如果最后不在判断图标下面粘贴一个显示图标,则显示内容闪烁3次后没有定格,直接从屏幕消失。

四、用 Flash 制作闪烁效果

(一) 制作思路

运用一帧显示、一帧不显示交替进行,就可以形成闪烁效果。如果想让对象闪烁三次,让显示与不显示的关键帧交替三次即可。

(二) 制作过程

1. 在第1帧关键帧输入静态文本“闪烁”两个字,在第2帧至第7帧分别插入关键帧。

2. 将第2帧、第4帧、第6帧的静态文本“闪烁”分别删除。

3. 在第7帧中添加“动作”“影片控制”“stop()”,将帧频改为5 fps,结果如图2-2-16。

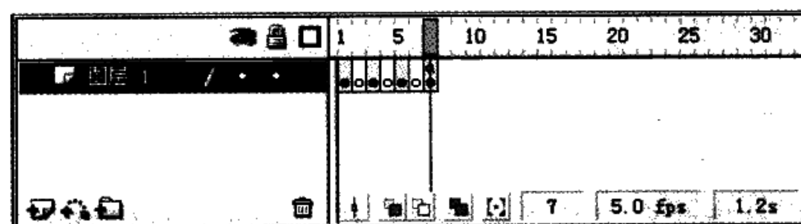


图2-2-16 忽显忽隐的闪烁文字的设置

(三) 积件说明

通过改变颜色也可以实现闪烁效果,其制作过程如下:

1. 在第 1 帧关键帧输入静态文本“闪烁”两个字，将其颜色设置为蓝色，在第 2 帧至第 6 帧分别插入关键帧。

2. 将第 2 帧、第 3 帧、第 4 帧、第 5 帧的静态文本“闪烁”的颜色分别更改为红色、黄色、绿色、紫色，将帧频改为 12 fps，结果如图 2-2-17。

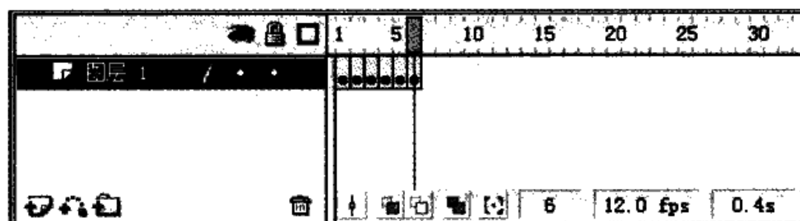


图 2-2-17 颜色变化的闪烁文字的设置

五、用几何画板制作闪烁效果

（一）制作思路

通过设置颜色参数的范围、改变参数值来改变线段的颜色，从而达到闪烁的效果。

（二）制作过程

1. 用直尺工具 画一条线段 AB 和一条线段 CD，再用点工具 在线段 CD 上构造一点 E，依次选中点 C 和点 E，选择菜单“度量(M)”“距离(D)”。

2. 依次选择线段 AB 和距离 CE 的值，然后选择“显示(D)”“颜色(C)”“参数(P)...”，“参数范围”选择从 1.0 到 2.0，“颜色范围”选择“双向循环”，完成后按“确定”按钮。

3. 选择点 E，然后选择“编辑(E)”“操作类按钮(B)”“动画(A)...”，右击生成的按钮，设置“属性(O)...”，将标签改为“AB 闪烁”，如图 2-2-18。将线段 CD、点 E、点 C、点 D 及 CE 的距离值全部选中，按 Ctrl＋H 将它们隐藏，结果如图 2-2-19。点击按钮“AB 闪烁”就可以欣赏闪烁效果了。

EC = 1.02 厘米

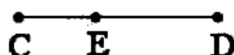






图 2-2-18 设置完成的界面





图 2-2-19 隐藏非主要图形后的界面

（三）积件说明

用上面的制作方法，只要更换闪烁对象就可以得到不同图形的闪烁效果。教师还可以通过调节颜色的“参数范围”、线段 CD 的长度、动画按钮的动画速度和方向等来改变闪烁的颜色变化与闪烁速度。

六、用 Authorware 制作数字时钟

（一）制作思路

直接将 Authorware 中与时间相关的变量用显示图标显示出来即可。

（二）制作过程

1. 拖动一个显示图标到流程线上，命名为“time”，将其“选项”选中“更新显示变量”，如图 2-2-20 所示。

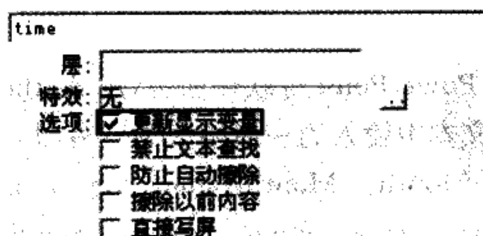


图 2-2-20 设置显示图标选项

2. 在显示图标“time”中用文本工具 A 输入如图 2-2-21 所示内容。

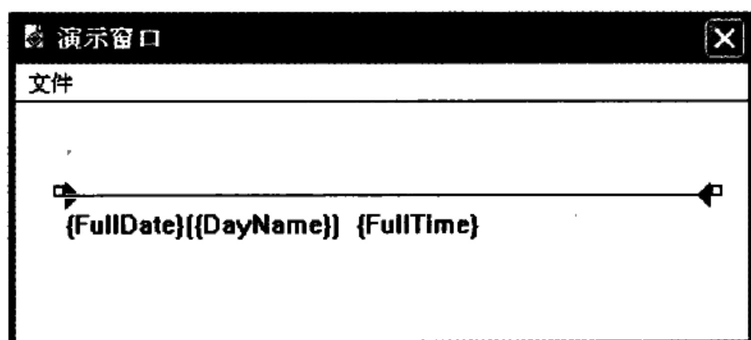


图 2-2-21 文本输入内容

3. 点击工具栏中的运行按钮 ,就可以看到如图 2-2-22 所示的内容。

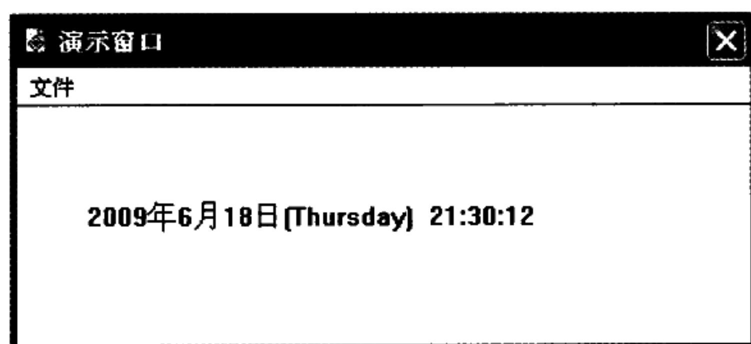


图 2-2-22 运行显示界面

（三）积件说明

相对 Flash、PowerPoint 等软件而言,用 Authorware 显示时间要方便很多。在文本中输入的一般格式为“{变量}”,与时间相关的变量有：Year，Month，MonthName，Date，Day，DayName，FullDate，FullTime，Time，Hour，Minute，Sec 等等,详细情况请点击工具栏中变量 ,查阅时间相关的变量。

七、用 Flash 制作数字时钟

（一）制作思路

利用时间函数 new Date()获取小时、分钟、秒的数值，将其存入变量中，再利用动态文本来显示变量的值，就形成了一个显示时、分、秒的数字时钟。

（二）制作过程

1. 首先修改文档属性，将大小修改为 大小: 100 x 30 像素 。再建两个图层，名称分别为 clock 和 action，输入空的动态文本，将文本的大小设置为 24，颜色设为红色，变量名称设置为 txtNowTime，如图 2－2－23 所示。

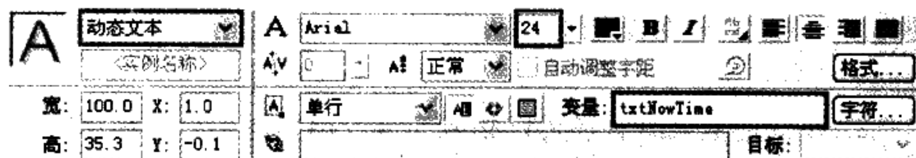


图 2－2－23 动态文本的设置

2. 在图层 action 第 1 帧的“动作”中输入如图 2－2－24 的语句。

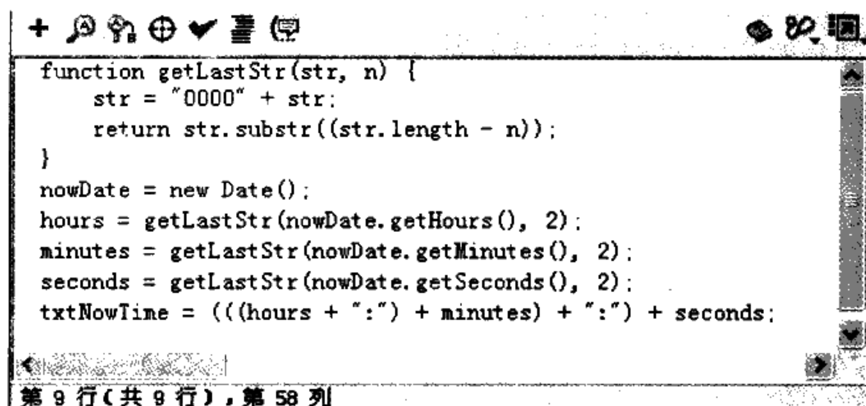


图 2－2－24 第 1 帧动作语言设置

3. 在图层 action 的第 2 帧插入关键帧，并设置其"动作"语言如图 2－2－25 所示。按 Ctrl＋Enter 就可以欣赏如"20:30:25"格式的数字时钟了。

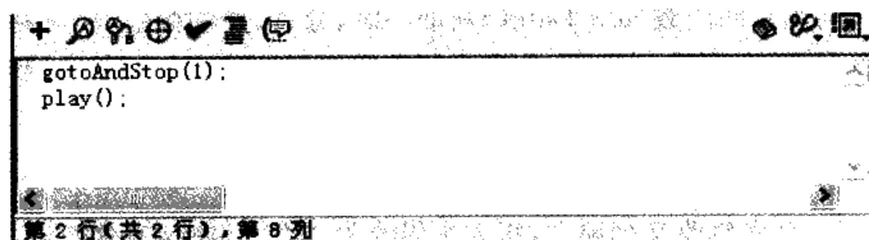


图 2－2－25　第 2 帧动作语言设置

（三）积件说明

1. 上面的数字时钟作为 swf 文件可以插入到 PowerPoint 中，使得 PowerPoint 课件能显示即时时间，这有利于教师把握上课时间。

2. 上面的数字时钟还可以拓展为带日期和星期的时钟：首先在上面的基础上增加一个图层 date；然后在这个图层的第 1 帧输入一个空的动态文本，并适当调整其大小、颜色，设置其变量名称为 txtNowDate；最后在图层 action 的第 1 帧"动作"语言后加上如下语言：

dayName＝new Array("星期天","星期一","星期二","星期三","星期四","星期五","星期六")；

year＝nowDate.getFullYear()；

month＝getLastStr((nowDate.getMonth()＋1),2)；

today＝getLastStr(nowDate.getDate(),2)；

day＝dayName[nowData.getDay()]；

txtNowDate＝((((((year＋"年")＋month)＋"月")＋today)＋"日")＋day)；

八、用 PowerPoint 制作旋转效果

（一）制作思路

直接用"自定义动画""添加效果""强调"中的"陀螺旋"就可以达到旋转的效果。这里我们来制作一条线段绕着它的一个端点旋转 60°形成一个角的动画。

（二）制作过程

1. 画一条水平的线段，复制这条线段，将复制的线段与原线段拼接成一条长的水平线段，将它们组合。

2. 对组合后的线段设置自定义动画。从 添加效果 设置 强调(M) 为 1. 陀螺旋 效果，再将"数量"后的下拉框点开，先选择 逆时针(O)，然后选择自定义，将角度改为 自定义(U): 60° 后按 Enter 键。结果如图 2－2－26。

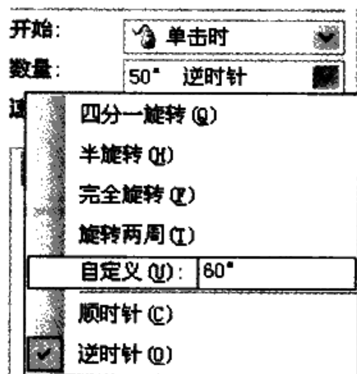


图 2－2－26 设置陀螺旋数量

3. 选中组合线段的左边一条短线段，双击打开"设置自选图形格式"对话框，将"线条"选项的颜色设为白色（注意：不能设置为"无线条颜色"）。这样观看幻灯片时就只能看到右边一条短线段绕着端点逆时针旋转了。

4. 再复制一条短线段，将它放到组合线段右边的短线段上，使它们完全重合。点击 PowerPoint 左下方的按钮，我们就能看到一条线段绕着它的一个端点旋转后形成一个 60°的角。

（三）积件说明

运用上面的方法，教师可以旋转任何一个图形，比如，将一个三角形按逆时针旋转 180°后与另一个三角形完全重合，其主要步骤如下：

1. 用直线工具画一个三角形，将其三边组合起来，然后复制、粘贴这个三角形。将复制的三角形选中，会出现绿色标记，鼠标移到绿色标记处会出现一个旋转箭头，选中此箭头将三角形拖动旋转 180°。将这个三角形与原三角形拼接成如图 2-2-27 所示的图形，并组合起来，同时将复制的三角形线条颜色设为白色。

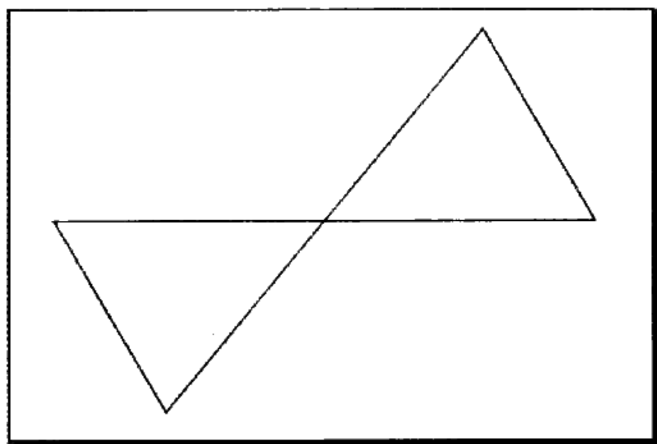


图 2-2-27 两个三角形组合后的图形

2. 同样设置“陀螺旋”效果，将“数量”设置为逆时针 180°。

3. 再复制一个三角形，使它与上面线条颜色为白色的三角形完全重合。点击 PowerPoint 左下方的按钮，我们就会看到一个三角形按逆时针旋转 180°后与另一个三角形重合的动画。

九、用 Flash 制作旋转效果

（一）制作思路

用 Flash 制作一条线段绕着其端点旋转 60°而形成一个角的动画，只需用形状补间功能就可轻松实现。

（二）制作过程

1. 在图层 1 的第 1 帧画一条水平线段，在第 20 帧插入关键帧。选中第 20 帧的线段，点击任意变形工具，场景如图 2-2-28 所

示。将中间的小圆圈 o 拖动到线段的最左端，再利用菜单“修改(M)”“变形(T)”“缩放与旋转”，在弹出的对话框(图 2-2-29)中，将“旋转”修改为“－60”，点击确定。

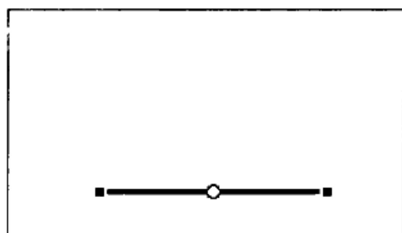


图 2-2-28 使用任意变形工具场景

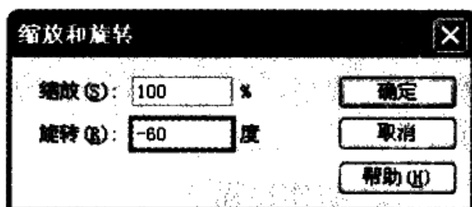


图 2-2-29 设置缩放和旋转对话框

2. 选中第 1 帧，将补间修改为 ，时间轴变为如图 2-2-30 所示。

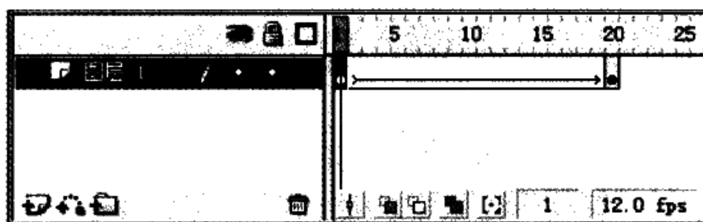


图 2-2-30 设置形状补间后的时间轴

3. 选中图层 1 的第 1 帧，复制场景中的水平线段，插入图层 2，选中图层 2 的第 1 帧，在场景的右键菜单中选择 粘贴到当前位置(P) 。按 Ctrl＋Enter 键就可以欣赏一条线段绕它的左端点旋转 60°形成一个角的动画了。

（三）积件说明

1. 要使上面的动画只播放一次，只需在图层 1 的第 20 帧添加动作“stop()”。

2. 运用同样的方法，只需将线段换成其它的矢量图，就可以得到一个图形旋转的动画。不过要注意，在运用“缩放与旋转”菜单之前，一定要把表示旋转中心的小圆圈 o 移到想要的位置。

十、用几何画板制作旋转效果

（一）制作思路

如果一个函数的图象绕原点 O 逆时针旋转 180°，则图象上任意一点 P 的轨迹是一个半圆。因此，只要在图象上构造一点 P，再以原点 O 为圆心，以 OP 为半径画圆，然后在此基础上再进一步构造动画，就可实现旋转效果。

（二）制作过程

1. 选择菜单“图表(G)”“绘制新函数(F)...”，画出函数 $y = x^3$ 的图象，单击菜单“显示(D)”“线型(W)”为“粗线(K)”。

2. 在 x 轴上任取一点 A，选中点 A，选择菜单“度量(M)”“横坐标(X)”，得点 A 的横坐标（设 $x_A = 1.84$）。选择菜单“度量(M)”“计算(U)...”，在弹出的对话框中输入“$(x_A)^3$”，如图 2－2－31（表达式中

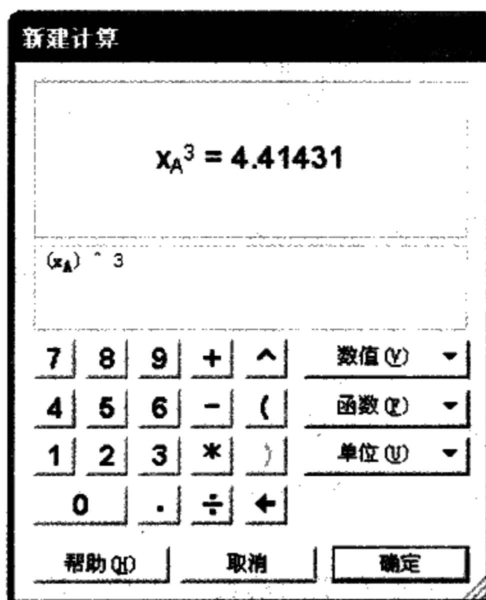


图 2－2－31　输入 $(x_A)^3$

x_A 的输入只需在弹出对话框后用鼠标点击 即可)，按确定键，得 。

3. 依次选取 、 ，单击菜单“图表(G)”“绘制(x，y)(P)”，得到点 B。

4. 双击原点，单击菜单“变换(T)”“旋转(R)...”，在固定角度中输入 180，点击“旋转”按钮，得到点 B'，依次选择 O、B 两点，单击菜单“作图(C)”“以圆心和圆周上的点绘圆(C)”，得到圆 O。

5. 依次单击 O、B、B' 三点，单击菜单“作图(C)”“圆上的弧(A)”，得到半圆弧$\widehat{OBB'}$。

6. 隐藏圆 O，在半圆弧上任取一点 C，选择点 C 和点 A，单击菜单“作图(C)”“轨迹(U)”，得到原函数图象以原点为旋转中心、逆时针旋转$\angle BOC$ 后的图象如图 2-2-32。

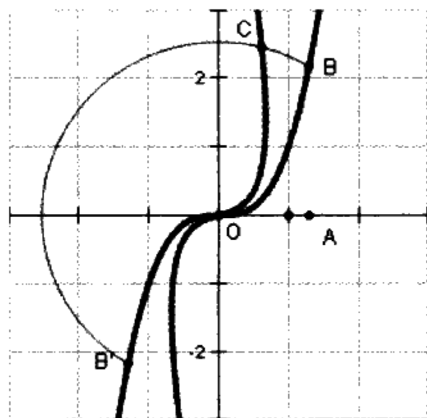


图 2-2-32 构造轨迹后的图象

7. 隐藏圆弧，依次选取 C、B 两点，单击“编辑(E)”“操作类按钮(B)”“移动(M)...”，设置“速度”为高速。依次选择 C、B'两点，单击“编辑(E)”“操作类按钮(B)”“移动(M)”，设置“速度”为中速。依次选择第一个按钮和第二个按钮，单击“编辑(E)”“操作类按钮(B)”“系列(P)...”，设置“执行参数”为“依序执行”。单击第三个按钮，则可以欣赏函数图象旋转后与原图象重合的动态过程。

（三）积件说明

1. 把函数的表达式修改为任意一个奇函数，可以制作任意奇函数的图象以原点为中心，旋转 180°后与原图象重合的动画。

2. 把函数的表达式修改为任意一个函数，并修改旋转对称中心，可以制作任意函数的图象以某定点为中心，旋转 180°后形成一个新的函数图象的动画。

3. 将半圆弧修改为圆心角为 θ 的圆弧，可以制作任意函数的图象以某定点为中心，旋转 θ 角后形成一个新的函数图象的动画。

十一、用 PowerPoint 制作缩放效果

（一）制作思路

利用"自定义动画""添加效果""强调"中的"放大/缩小"就可以轻松实现缩放功能。

（二）制作过程

1. 用文本框添加一个内容为"缩放"的文本，字号设置为 60。

2. 选中文本"缩放"，从右键菜单中选择"自定义动画"，再点击"添加效果""强调""放大/缩小"。将速度改为"快速"，尺寸改为 0%（如图 2－2－33）。点击就可以观看文本"缩放"缩小直到消失的效果。

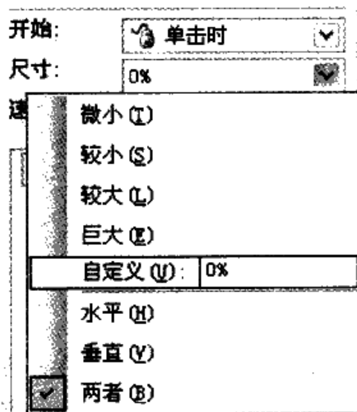


图 2－2－33　设置放大/缩小的尺寸

（三）积件说明

1. 同样可以制作放大的效果，但放大功能的缺陷就是清晰度会降低，放大的尺寸越大，清晰度就越低。

2. 缩小最小可以缩小到的尺寸为 0%，也就是逐渐缩小直到最后消失。教师可以根据实际需要设置缩小的尺寸。

十二、用 Flash 制作缩放效果

（一）制作思路

利用多个连续帧，每一帧都呈现同一被放大（缩小）的对象，字号逐渐变大（小），在最后一帧添加动作“stop()”，就可以制作文字的缩放效果。图形的缩放效果还可以用“形状”补间来实现，此外还可以用语言控制，详见“积件说明”。

（二）制作过程

1. 在第 1 帧中用文字工具 A 输入“缩放”两个字，字号设为 8 号。

2. 在第 2 帧至第 15 帧分别插入关键帧，并分别将每一帧文本的字号依次增加 2，即第 2 帧字号为 10，第 3 帧字号为 12，…，第 15 帧字号为 36。在最后一帧添加动作“stop()”，使动画播放一遍就停止。设置结果如图 2-2-34，按 Ctrl+Enter 键就可以欣赏动画了。

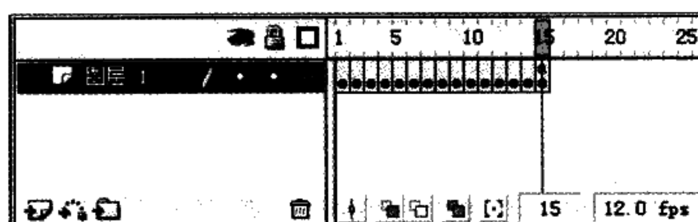


图 2-2-34 设置完毕的时间轴

（三）积件说明

1. 图形的缩放效果还可以用“动作”补间来实现，下面以圆形的缩放为例，简单说明其主要步骤：在第 1 帧画一个没有边框的较大圆，在第 15 帧插入一个关键帧，将圆的宽和高均修改为 1.0，并通过编辑多个帧将小圆移到大圆的中心；选中第 1 帧，将“补间”修改为 补间: 形状 ，在最后一帧添加动作“stop()”。按 Ctrl+Enter 键就可以欣赏一个大圆逐渐变小的动画了。

2. 利用“形状”补间，结合添加形状提示还可以制作正方体的展开效果，但文字的缩放用“形状”补间的方法较难实现，因为这种方法不是对应地缩放，即使是添加形状提示也很不容易控制。

3. 下面介绍用语言控制各类对象缩放的方法(以放大为例)：

(1) 按 Ctrl＋L 键打开库，点击库左下方的新建元件按钮⊞，新建一个影片剪辑(注意：必须是影片剪辑，不能是图形)，名称为“txt”。用文字工具A输入“缩放”两个字，字号设为 8 号，居中放置。

(2) 点击库左下方的新建元件按钮⊞，新建一个影片剪辑，名称为“缩放”。将库中的 txt 拖进来，并将实例名称修改为“txt1”，如图 2-2-35 所示。选中第 1 帧添加动作，从“属性”中设置_xscale 和 _yscale的属性如图 2-2-36 所示。在第 2 帧插入关键帧，添加动作如图 2-2-37 所示。

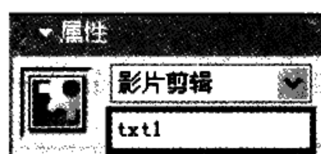


图 2-2-35 设置实例名称

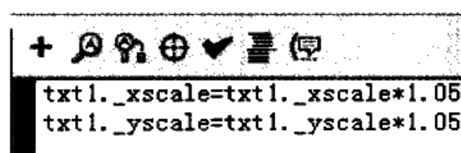


图 2-2-36 第 1 帧动作设置

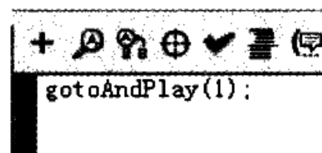


图 2-2-37 第 2 帧动作设置

(3) 回到场景中，将库中的元件“缩放”拖进来，按 Ctrl＋Enter 就可以欣赏逐渐放大的效果了。

十三、用 Authorware 制作退出确认按钮

(一) 制作思路

利用计算图标▭和 Insert Message Box 按钮⚠就可以轻松实现这一功能。

（二）制作过程

1. 在流程线上添加一个计算图标，命名为“exit”。双击计算图标，在打开的对话框中点击 Insert Message Box 按钮，在弹出的对话框中设置如图 2－2－38，设置完毕点击“OK”按钮。

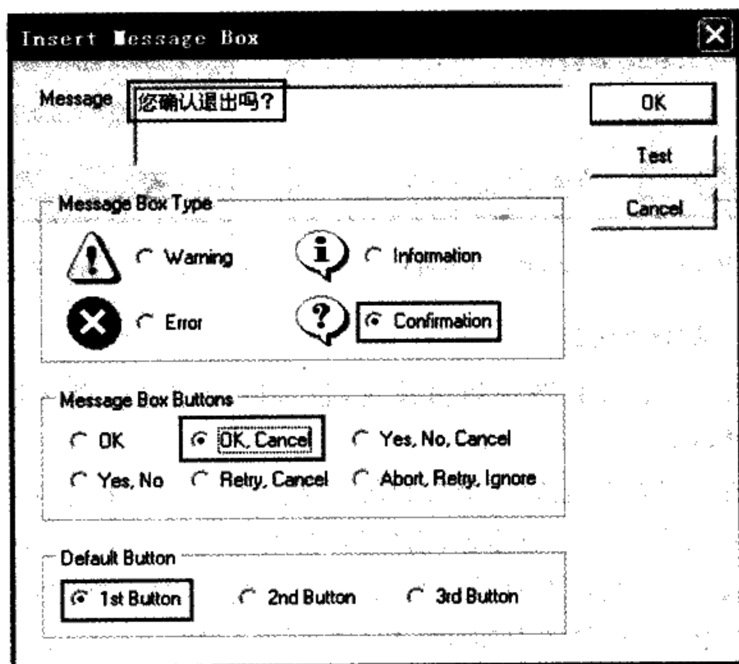


图 2－2－38 对话框 Insert Message Box 的设置

2. 将计算图标的内容修改如图 2－2－39。这里使用的是 if-then 语句，只能控制满足条件时执行退出功能，若还要控制不满足条件时执行的动作，可以使用 if-then-else 语句。

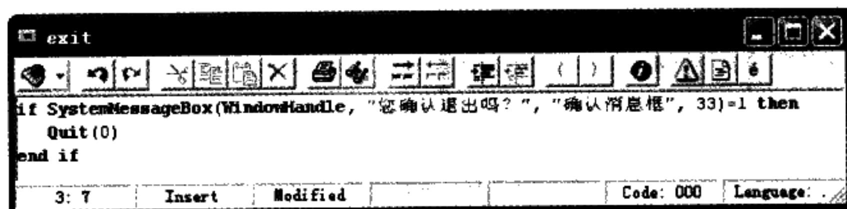


图 2－2－39 计算图标“exit”的语言

3. 点击计算图标 exit 右上角的▣，在弹出的对话框中点击“是”，如图 2-2-40。这样，一个确认退出消息框就完成了，效果图如图 2-2-41。

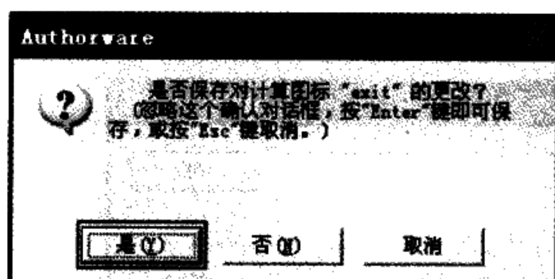


图 2-2-40 确认更改计算图标

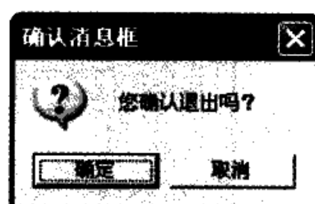


图 2-2-41 确认消息框效果图

（三）积件说明

不用上面的计算图标语言设置，也可以制作退出确认消息框，主要步骤如下：

1. 在主流程线上放一个群组图标▣，命名为“exit”。打开群组图标 exit，放一个显示图标▣，名称为“背景”，再放一个交互图标▣，命名为“退出”。拖两个计算图标▣到交互图标后面，把交互类型设为▣，分别命名为“取消”和“确定”。（如图 2-2-42）

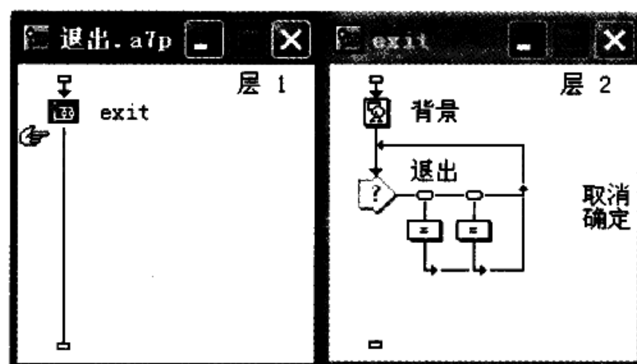


图 2-2-42 主要流程图标

2. 双击显示图标“背景”，设置“背景图标”如图 2-2-43，按住 Shift 键，再分别双击“取消”与“确定”图标上方的按钮，设置两个计算图标的属性。点击图 2-2-44 中的，选择“确定”图标的合适按钮形状，同样设置“取消”图标的合适按钮形状，然后分别将按钮移动到合适的位置，如图 2-2-45。

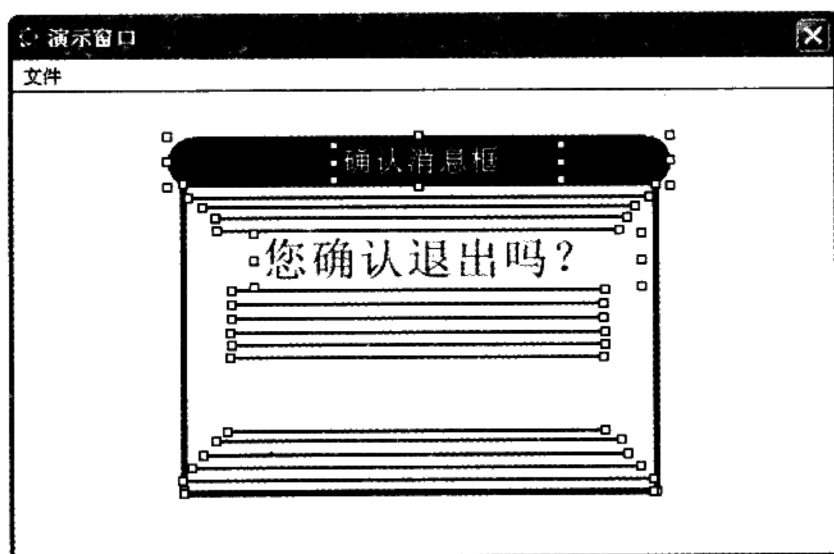


图 2-2-43 显示图标“背景”设置

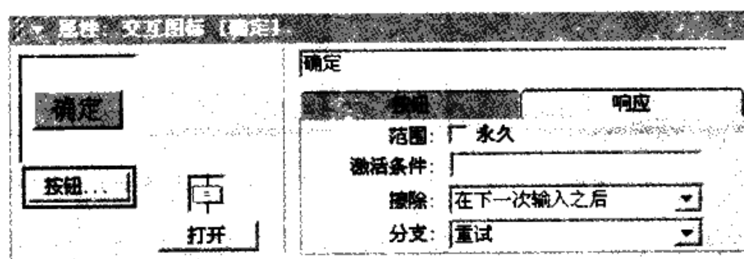


图 2-2-44 设置按钮形状

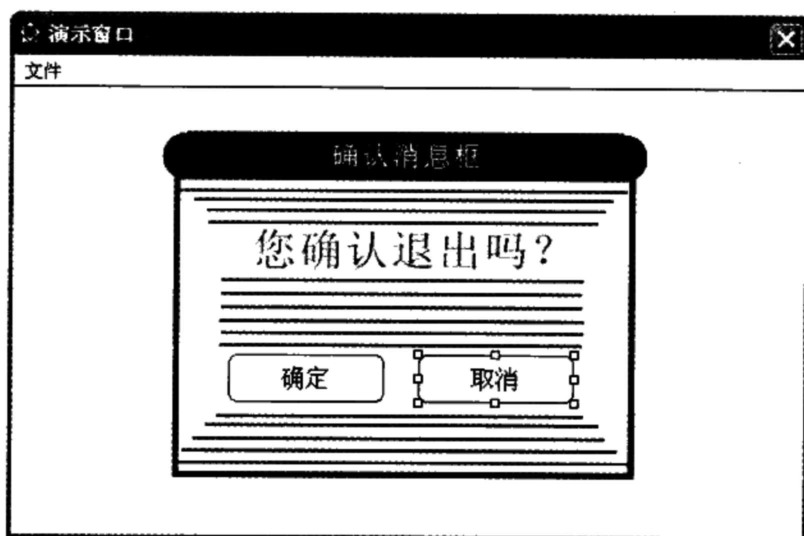


图 2-2-45 按钮设置完毕的效果图

3. 双击计算图标“取消”，输入如图 2-2-46 所示的内容，其中的图标名称“exit”可以更换为具体课件中合适的图标名称；双击计算图标“确定”，输入如图 2-2-47 所示的内容。

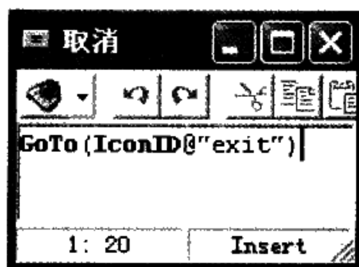


图 2-2-46 设置计算图标“取消”

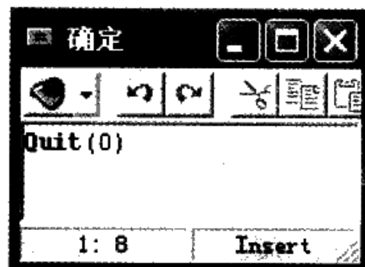


图 2-2-47 设置计算图标“确定”

4. 如果将这个积件插入某一课件中，常常需要在显示图标“背景”前加入一个擦除图标，以擦除原课件中其他杂乱的背景图文。点击工具栏中的运行按钮就可以观看运行效果了。

十四、用 Authorware 制作选择题

（一）制作思路

整个选择题积件设计分三个部分：开始界面、题目和成绩统计。开始界面用交互图标设计两个按钮——开始和退出；题目部分用框架图标呈现，其中一页一道题；成绩统计部分用显示图标结合变量显示得分，并提供可以选择是否重做的消息框。

（二）设计过程

1. 层 1 流程线上的图标设计如图 2-2-48，保存的文件名为"选择题.a7p"。下面将依次对交互图标"选择题"、显示图标"计时"、框架图标"试题"、群组图标"第 1 题"、群组图标"统计"进行说明。

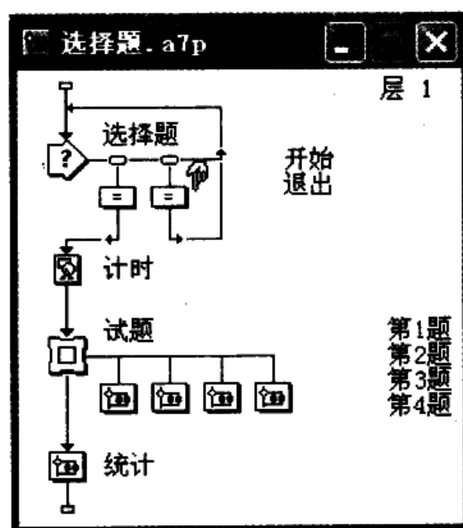


图 2-2-48 层 1 的图标设计

2. 设置交互图标。将"开始"的"响应""分支"设置为 分支：退出交互，"按钮""鼠标"设置为。同样，将"退出"的"响应""分支"设置为 分支：重试，"按钮""鼠标"设置为 鼠标：。"开始"和"退出"的计算图标设置如图 2-2-49 所示。关闭对话框时，将所有变量的初始值均设置为 0。

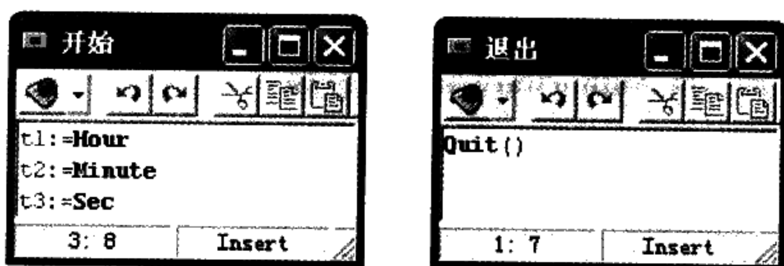


图 2-2-49 “开始”、“退出”计算图标的设置

3. 设置显示图标“计时”。用文本工具 A 输入如图 2-2-50 所示的内容，位置后面再调整。

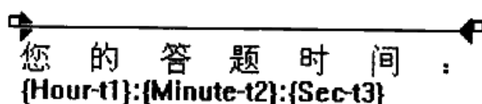


图 2-2-50 “计时”图标的设置

4. 双击框架图标“试题”，将其交互图标设置为如图 2-2-51 所示(将其余的导航图标删除，只留下 Previous page, Find 和 Next page 这三个图标)，并选中 Find 导航图标，将其设置为如图 2-2-52 所示。

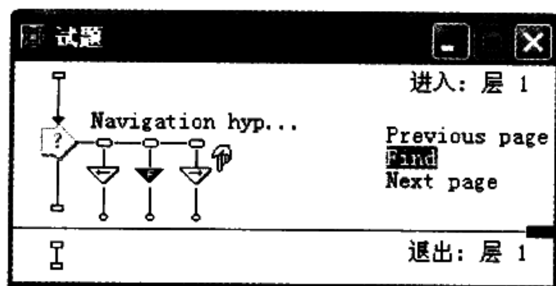


图 2-2-51 框架图标“试题”的交互设置

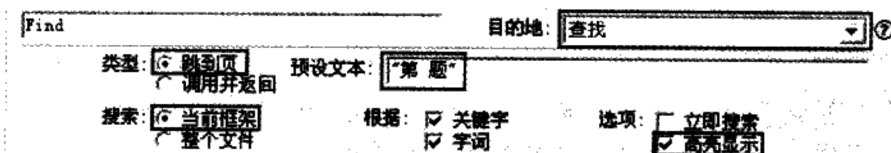


图 2-2-52 Find 导航图标的设置

5. (1) 双击群组图标“第 1 题”，将其设置为如图 2－2－53 所示。显示图标 A、B、C、D 中分别用文本工具输入四个选项的内容，位置后面再调整。双击交互图标“题目”，用文本工具输入第 1 题的题干内容。交互图标后面的四个群组图标类型均为 类型: 热对象 ，“响应”选项卡中的“分支”设置均为 分支: 退出交互 ，“热对象”选项卡中的“鼠标”设置均为 鼠标 ，“匹配”均为设置 匹配: 单击 ，且选中 ☑ 匹配时加亮 。

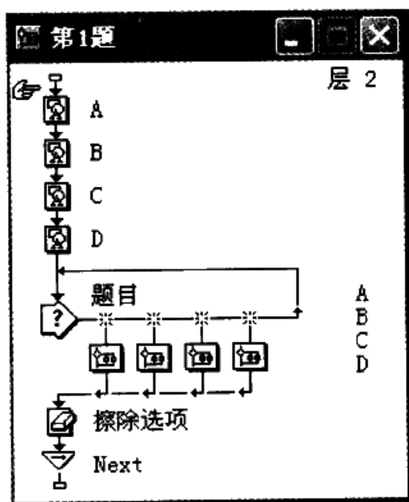


图 2－2－53　群组图标“第 1 题”设置

(2) 对于四个群组图标 A、B、C、D 的设置如图 2－2－54 所示(设选项 A 为正确答案)。其中 A 的显示图标“判断”用文本工具输入“选择正确”，其他的显示图标“判断”输入“选择错误”；

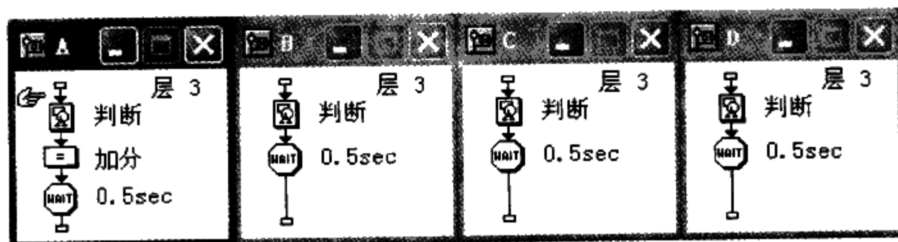


图 2－2－54　群组图标 A—D 的设置

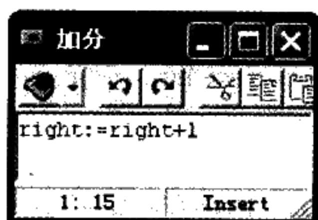


图 2-2-55 计算图标“加分”的设置

等待图标“0.5 sec”均只设置“时限”为 时限: 0.5 ，其余选项都不选；双击群组 A 的计算图标“加分”，输入如图 2-2-55的内容。

(3) 擦除图标“擦除选项”将前面显示四个选项的显示图标全部擦除；导航图标“Next”设置“目的地”为 目的地: 附近 ，设置“页”为 ◉ 下一页 。

(4) 群组图标“第 2 题”、“第 3 题”、“第 4 题”的设置与“第 1 题”的设置基本相同，不同的是每题的题目和选项以及正确答案不同，另外特别要注意的是，最后一题“第 4 题”的导航图标的“页”应设置为 ◉ 退出框架/返回 。

6. 双击群组图标“统计”，将其设置为如图 2-2-56 所示。在层 2 的“统计”群组图标中，显示图标“得分”的设置如图 2-2-57 所示(位置后面再调整)，群组图标“最后时间”的设置如图 2-2-58 所示，计算图标“确定”的设置如图 2-2-59 所示。在层 3 的“最后时间”群组图标中，计算图标“t”的设置如图 2-2-60 所示，显示图标“最后时间”的设置如图 2-2-61 所示。

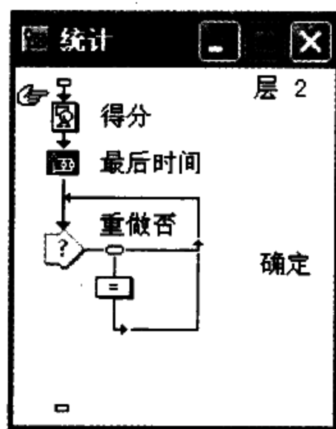


图2-2-56 群组图标“统计”的设置

您 的 得 分 是 ：
{(right/4)*100}分

图2-2-57 显示图标“得分”的设置

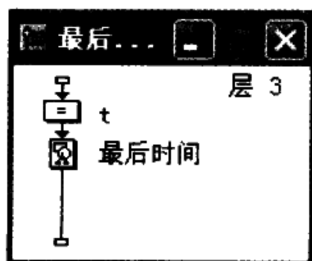


图2-2-58 群组图标“最后时间”的设置

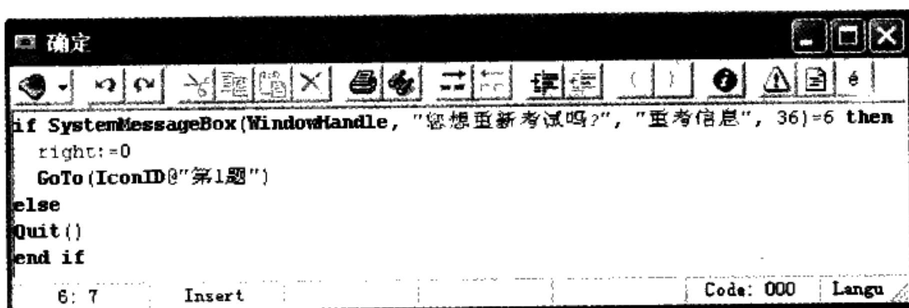


图 2-2-59　计算图标“确定”的设置

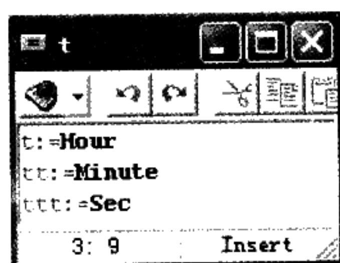


图 2-2-60　计算图标“t”的设置

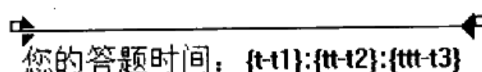


图 2-2-61　显示图标“最后时间”的设置

7. 通过菜单“修改(M)”“文件(F)”“属性(P)...”，将“回放”选项卡中的“大小”及“选项”设置为如图 2-2-62 所示。适当调整各种文本及按钮的位置，整个选择题积件就完成了。

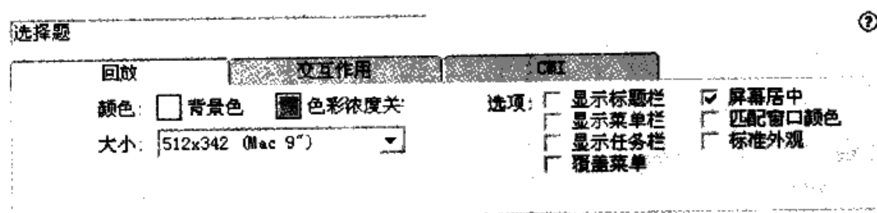


图 2-2-62　文件属性“回放”选项卡设置

（三）积件说明

上面是一个具有计分功能的选择题积件，只要在框架图标“试题”中增加类似群组图标“第 1 题”这样的图标，就可以增加选择题

的数量。当然，每道试题的正确答案要设置好反馈信息，正确选项中要放置计算图标“加分”，错误选项中则不能放置计算图标“加分”。如果总的选择题数量为 n，则一定要将显示图标“得分”的内容相应改为“您的得分是:{(right/n) * 100}”。

十五、用 Flash 制作填空题

（一）制作思路

将输入文本的值赋给一个变量，再判断变量值是否与正确答案相同。若相同，则该题的计分变量值为 1，否则为 0。然后设计一个动态文本来显示成绩总分，其值也用一个变量存贮。此外，设计一个“提交”与“返回”按钮，二者可以共用一个按钮。

（二）制作过程

1. 库含有两个元件：一个是从公用库中选取的一个按钮，将其文字去掉；另一个是判断对错的影片剪辑，如图 2-2-63。元件“对错”的时间轴如图 2-2-64，其中第 1 帧添加动作“stop()”，第 2 帧、第 3 帧分别用线条工具画一个“√”和“×”。



图 2-2-63　含有两个元件的库

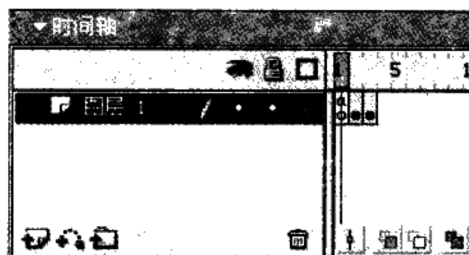


图 2-2-64　元件“对错”的时间轴

2. 时间轴的设置如图 2-2-65，共四个层：界面、按钮、成绩、代码。下面将分别介绍时间轴的四个层。

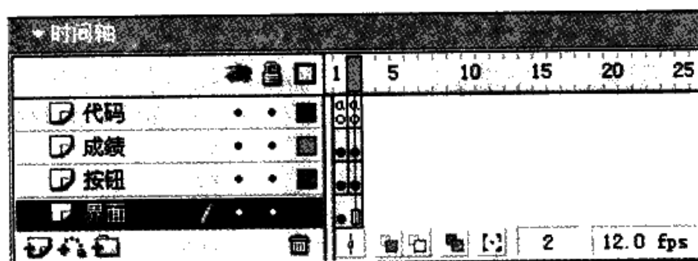


图 2-2-65　选择题设计的时间轴

3. 层“界面”设置。如图 2-2-66，主要内容有 5 条边界线、静态文本输入的“数学填空题”和 4 道题目、四个用于输入答案的输入文本，四个用于判断正误的元件“对错”。将四道题的输入文本的变量分别设为 t1、t2、t3、t4，将四个元件“对错”的“实例名称”分别设为 dc1、dc2、dc3、dc4。在层“界面”的第 2 帧插入帧。

数学填空题

1．一个三元集的所有子集的个数是

2．正八面体的所有棱数是

3．从5人选4人跑接力赛，所有排法有

4．若两直线斜率相等，则这两直线

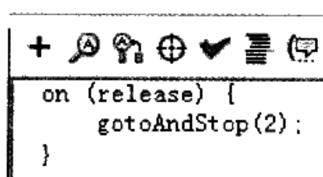
图 2-2-66　层“界面”的设置

4. 层“按钮”设置。第 1 帧拖入元件“提交”，用文本工具输入静

态文本“提交”，在第 2 帧插入关键帧，将文本修改为“返回”，结果如图 2－2－67 所示。对第 1 帧的按钮添加“动作”如图 2－2－68 所示，对第 2 帧的按钮添加“动作”如图 2－2－69 所示。

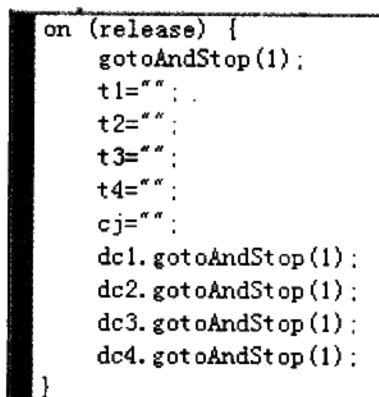


图 2－2－67　层“按钮”两帧



```
on (release) {
    gotoAndStop(2);
}
```

图 2－2－68　提交按钮的动作设置



```
on (release) {
    gotoAndStop(1);
    t1="";
    t2="";
    t3="";
    t4="";
    cj="";
    dc1.gotoAndStop(1);
    dc2.gotoAndStop(1);
    dc3.gotoAndStop(1);
    dc4.gotoAndStop(1);
}
```

图 2－2－69　返回按钮的动作设置

5. 层“成绩”设置。第 1 帧用动态文本拖出一个文本框，将其变量设为 变量: cj ，第 2 帧用静态文本输入“您的成绩是：　　分”，最后将动态文本放置于静态文本空白处，整个位置布局如图 2－2－70。

数学填空题

1. 一个三元集的所有子集的个数是______

2. 正八面体的所有棱数是______

3. 从5人选4人跑接力赛，所有排法有______

4. 若两直线斜率相等，则这两直线______

您的成绩是：　　分

图 2－2－70　整个界面布局

6. 层“代码”设置。第 1 帧添加动作“stop()”，第 2 帧添加动作如图 2－2－71 所示。（为了方便，我们将原本分行显示的语句进行了并行书写）

```
//第一题
if (t1=="8"){cj1=1;dc1.gotoAndStop(2);}else{cj1=0;dc1.gotoAndStop(3);}
//第二题
if (t2=="12"){cj2=1;dc2.gotoAndStop(2);}else{cj2=0;dc2.gotoAndStop(3);}
//第三题
if (t3=="20"){cj3=1;dc3.gotoAndStop(2);}else{cj3=0;dc3.gotoAndStop(3);}
//第四题
if (t4=="平行"){cj4=1;dc4.gotoAndStop(2);}else{cj4=0;dc4.gotoAndStop(3);}
//计算总成绩
cj=((cj1+cj2+cj3+cj4)/4)*100
```

图 2－2－71　第 2 帧的动作设置

按组合键 Ctrl＋Enter 键就可以进入选择题的答题界面了。

（三）积件说明

上面的积件仅制作了四道题目，要制作更多的题目，只需将上面第 3 步、第 4 步中第 2 帧的按钮动作、第 6 步第 2 帧动作中的 t1、t2、t3、t4 和 dc1、dc2、dc3、dc4 以及 cj1、cj2、cj3、cj4 分别作相应的延伸补充即可。

十六、用几何画板画直线与圆锥曲线的交点

（一）制作思路

利用帕斯卡定理——任意圆锥曲线的内接六边形的三组对边的交点共线，根据这一结论可以构造出直线与任一圆锥曲线的交点。

（二）制作过程

以椭圆为例，一条直线经过椭圆上一点和椭圆外（或内）一定点，求作直线与椭圆的另一交点的主要步骤为：

1. 用自定义工具 中的 画圆锥曲线 ▶ 画椭圆 画一个椭圆，

调整好椭圆的大小和位置，隐藏图中的所有点。

2. 用点工具 在椭圆上任意画一点 A（如果标签不对，请修改，后同），在椭圆外任意画一点 P，用直尺工具中的 画出直线 PA。

3. 用点工具 在椭圆上画点 I、J、K、L，分别作出直线 IJ、AL，将它们的交点记为点 M；作出直线 JK，将它与直线 PA 的交点记为点 N；作出直线 MN、KL，将它们的交点记为点 O；最后作出直线 OI，将它与直线 PA 的交点记为点 B，则点 B 即为直线 PA 与椭圆的交点。结果如图 2－2－72 所示。

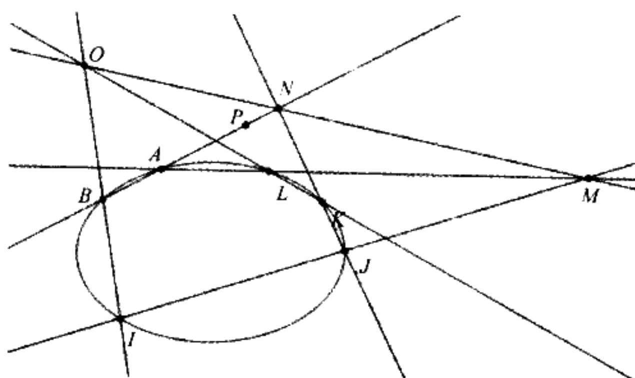


图 2－2－72　构造交点 B 的完整图

4. 将一些无关的点和线全部隐藏，结果如图 2－2－73 所示。拖动点 A，就可以看到直线 PA 与椭圆的另一交点 B 会随之变化。

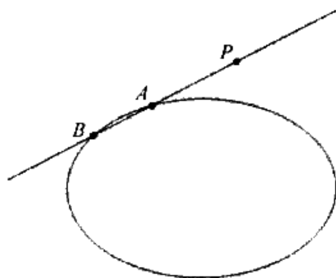


图 2－2－73　隐藏无关的点和线后的图形

（三）积件说明

1. 上面的点 P 也可以拖到椭圆内部，椭圆也可换成双曲线或抛物线。

2. 几何画板 4.06 自带画直线与圆锥曲线交点的工具，只需点击自定义工具，选择 直线与圆锥曲线的交点 ，就可以看到“直线与椭圆的交点”、“直线与双曲线的交点”、“直线与抛物线的交点”三个工具，利用这些工具画直线与圆锥曲线的交点更加方便快捷。

第3章 概念教学中的多媒体课件制作

第1节 概念教学概述[①]

数学离不开推理,推理离不开判断,判断又是以概念为基础的,由此可见,概念是数学的细胞。那么,概念学习自然就成为了数学学习的核心。

概念教学大致要经历这样几个阶段:概念的提出、形成、明确以及巩固。为此,有人把掌握概念的过程归纳为五个阶段:引进、酝酿、建立、巩固、发展。具体来说,对于涉及新概念的教学,一般可以从以下几个方面设计:

1. 目的性教学。揭示为什么要研究新概念,一般由两个途径切入:一是生产、生活的需要;二是原有概念的缺陷。目的性教学对调动学生学习兴趣、规范研究方向,有着不可忽视的作用。

2. 发现性教学。呈现用来抽象出新概念的材料,引导学生发现这些材料的共同特征及规律。发现性教学有助于培养学生的分析和综合能力,使他们初步认识概念的内涵和外延。

3. 归纳性教学。把感性认识上升为理性认识,把已发现的

---

① 曹才翰.中学数学教学概论[M].北京:北京师范大学出版社,1990.

对象的特征用概括性的语言描述出来，最后用定义的形式反映概念。

4. 巩固性教学。着重于重复、印证、再现等正面巩固，其中印证和再现，并不是机械重复定义，而是运用定义去判断和推理某些对象的属性，在运用中灵活、生动地复述定义，或强调定义中容易被忽略和混淆的某一侧面。

5. 发展性教学。对概念进行恰当的引申、将概念与其他概念进行联系、适当对概念的内涵与外延进行变化等发展性教学内容，有利于学生多方位、多角度、多侧面地理解和掌握概念。

概念教学应特别强调以下两种重要的指导思想：

1. 在体系中把握概念，即把概念放在指定的知识结构中来认知；

2. 按一定的认知结构来教学，按具体——一般—具体的规律展开，多采用对比、类比、归纳等方法。

第 2 节　概念教学课件制作案例

一、三线八角概念

（一）三线八角概念的教学设计

1. 复习引入

(1) 什么是对顶角？什么是邻补角？（对顶角与邻补角都是两条直线相交形成的角，它们不仅与大小相关，还与位置有关）

(2) 如图 3-2-1，直线 AB 和 CD 相交于点 O，$\angle AOD = 118^\circ$，则 $\angle BOC =$ ________，$\angle AOC =$ ________。（直接复习邻补角和对顶角，也为后面的学习埋下伏笔）

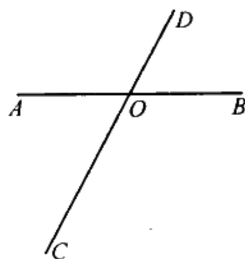


图 3-2-1

（3）在图 3－2－1 中添加 AB 的一条平行线 EF，它与 CD 交于点 P，如图 3－2－2。那么，以点 P 为顶点的角怎么求呢（这是设问，体现目的性教学，激发学生的兴趣）？我们今天就来学习相关的知识。

2. 概念讲解

我们学过两条直线相交形成的角，现在来看图 3－2－2 中三条直线相交构成的一些角（教学时注意强调两条直线被第三条直线所截，同时引导学生观察发现）：

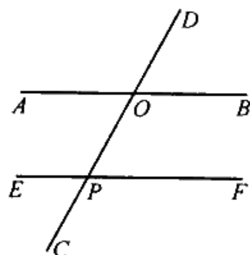


图 3－2－2

（1）像$\angle BOD$和$\angle FPD$在两条直线的同侧，并且都在第三条直线 CD 的同旁，这样的角称为同位角；

（2）像$\angle AOP$和$\angle FPO$在两条直线之间，并且位置交错，这样的角称为内错角；

（3）像$\angle BOP$和$\angle FPO$在两条直线之间，并且都在第三条直线 CD 的同旁，这样的角称为同旁内角。

3. 巩固引申

（1）在图 3－2－2 中，你还能找出哪些同位角、内错角、同旁内角？

（2）在图 3－2－2 中，$\angle BOD$和$\angle FPC$互为什么角？$\angle BOD$和$\angle EPC$互为什么角？（可能会有学生答“同旁外角”、“外错角”，教师适当处理）

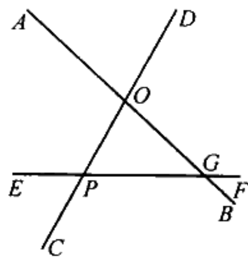


图 3－2－3

（3）将图 3－2－2 作一点变形，使直线 AB 绕着点 O 顺时针旋转，记 AB 与 EF 的交点为 G，如图 3－2－3。此时$\angle GOD$和$\angle GPD$是同位角吗？$\angle AOP$和$\angle GPO$是内错角吗？$\angle GOP$和$\angle GPO$是同旁内角吗？你还能找出哪些同位角、内错角、同旁内角？

（二）三线八角概念的课件设计

本案例的教学设计中只有直线 AB 绕着点 O 旋转是动态过程，但是，教师可以将添加直线 EF 设计为直线 EF 从左到右显示，将一些角的出现设计为闪烁，以增强课件的动态效果。无论用前面介绍的哪一种软件，都可以实现上述动态效果，下面我们以 PowerPoint 为例来完成其制作。

1. 先用文本框工具输入题目，再用直线工具画出图形，然后用文本框工具输入字母 A、B、C、D、E、F、G、O、P，再用 自选图形(U) ▸ 线条(L) ▸ 中的曲线工具画出表示角的小弧线，效果图如图 3-2-4 所示。值得注意的是，线段 AB 实际上是由线段 AO 和线段 OB 拼接在一起然后组合起来的（为了方便后面做旋转），点 O 附近的几条表示角的小弧线实际上是由弧线 1 和弧线 2 拼接（注意：不要将它们组合）、弧线 3 和弧线 4 拼接、弧线 5 和弧线 6 叠合而成的，参见图中标注框内的图形。

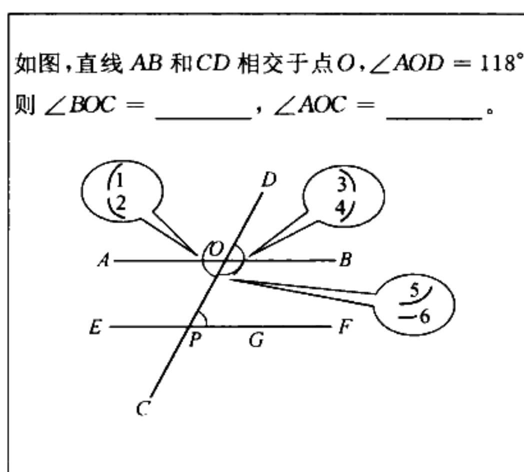


图 3-2-4　课件的主界面

2. 设置自定义动画。选中线段 EF，添加 进入(E) ▸ 2. 擦除 效果，并将“方向”改为 自左侧；选中文本框“E”、“F”、“P”（按 Shift 键可同时选中多个对象），添加 进入(E) ▸ 2. 出现 效果，得 3 个自定义动画（选中 3 个对象设置自定义动画就得 3 个，下文中类

似的不再说明)。将第 1 个自定义动画的“开始”改为[之后],第 2、3 个自定义动画的“开始”改为[之前]。

3. 选中题目文本框,添加[退出(X) ▸][5. 渐变]效果,并将“速度”改为[快速]。

4. (1) 选中弧 3 和表示$\angle DPF$ 的弧(记作“弧 7”,下同),添加[进入(E) ▸][2. 擦除]效果,并将“方向”改为[自左侧],将第 2 个自定义动画改为[之前];再添加[强调(M) ▸][5. 闪烁]效果,将“计时”重复次数设为 3,并将第 1 个自定义动画的“开始”改为[之后],将第 2 个自定义动画的“开始”改为[之前]。

(2) 同样设置:弧 2 进入,弧 2 与弧 7 一起闪烁 3 次;弧 5 进入,弧 5 与弧 7 一起闪烁 3 次。(授课时可以结合闪烁进行概念讲解)

5. (1) 选中线段 AB,添加[强调(M) ▸][6. 陀螺旋]效果,并将“数量”改为[60° 顺时针]。选中文本框“O”,添加[动作路径(P) ▸][绘制自定义路径(D) ▸][直线(L)]效果,从文本框“O”开始往右上方拉出一道短短的轨迹线,使文本框“O”略往右上方移动而不被旋转后的线段 AB 所遮盖。选中文本框“A”,添加[动作路径(P) ▸][绘制自定义路径(D) ▸][曲线(C)]效果,从文本框“A”开始慢慢拉出一道圆弧轨迹线,使字母 A 随着线段 AB 一起旋转过去。同样设置文本框“B”的旋转动画。效果图如图 3-2-5 所示。

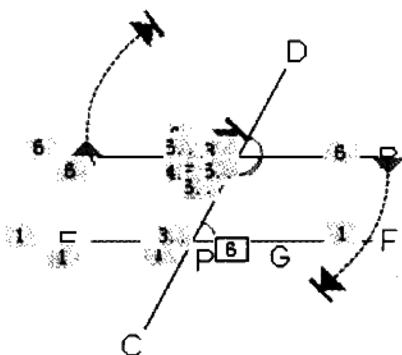


图 3-2-5 设置自定义动画图

（2）选中弧 5，添加 退出(X) ▶ 2. 擦除 效果，将“开始”设为 之前 ，“方向”设为 自顶部 ，“速度”设为 1.65 秒 （速度值的设置需要按线段 AB 的旋转速度进行调试）。再对弧 6 添加 进入(E) ▶ 3. 出现 。

（3）选中弧 4，添加 进入(E) ▶ 2. 擦除 效果，并依次设置“开始”、“方向”、“速度”为 之前 、自顶部 、中速 ；选中弧 1，添加 进入(E) ▶ 2. 擦除 效果，并依次设置“开始”、“方向”、“速度”为 之前 、自底部 、中速 。

（4）选中文本框“G”，添加 进入(E) ▶ 5. 渐变 效果，并设置“开始”为 之后 ，“速度”为 非常快 。

6. 参照第 4 步分别对弧 7 与弧 3 和弧 4、弧 7 与弧 1 和弧 2、弧 7 与弧 6 设置单击时快速闪烁 3 次的效果，设置结果如图 3－2－6 所示。

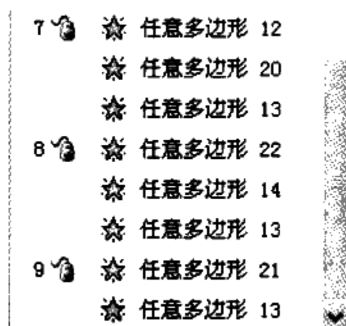


图 3－2－6　同位角等闪烁自定义动画

二、幂函数概念

（一）幂函数概念的教学设计

1. 复习回顾

简要回顾前面学过的函数（指数函数与对数函数），指明研究函数的基本内容（图象与性质，包括定义域、值域、奇偶性、单调性、定点等），为后面学习幂函数打下基础。

2. 实例引入

呈现课本中的五个例子，与学生一起写出解析式，并引导学生观察、归纳它们的共同特征。

（1）若张红购买了每千克 1 元的蔬菜 w 千克，那么她需要支付 $p=$________ 元；

（2）如果正方形的边长为 a，那么正方形的面积 $S=$________；

(3) 如果立方体的边长为 a,那么立方体的体积 $V=$ ________;

(4) 如果一个正方形场地的面积为 S,那么这个正方形的边长 $a=$ ________;

(5) 如果某人 t 秒内骑车行进了 1 km,那么他骑车的平均速度 $v=$ ________km/s。

3. 概括概念

引导学生观察、发现上面五个实例中函数的共同特征:

(1) 表达式都是幂的形式;

(2) 指数都是常数;

(3) 底数为自变量。

在此基础上再进行抽象概括:

一般地,函数 $y=x^a$ 叫做幂函数(power function),其中 x 是自变量,a 是常数。

4. 辨析练习

判断下列是否是幂函数:

(1) $y=x^4$;　　(2) $y=\frac{1}{x^2}$;　　(3) $y=-x^2$;

(4) $y=x^{\frac{1}{2}}$;　　(5) $y=2x^2$;　　(6) $y=x^2+x$。

(二) 幂函数概念的课件设计

幂函数概念的学习,先从复习指数函数与对数函数开始,然后复习一般研究函数的主要内容,最后再来学习幂函数,是从特殊到一般再到特殊的过程,蕴含了概括迁移和下位学习的思想。其中,从五个实例出发,概括出幂函数的概念,是本课件的核心。因此,幂函数概念课件的关键是对五个实例进行概括的过程。下面以 Authorware 为例来说明如何制作这一过程的课件。

1. 打开 Authorware,选择菜单"修改(M)""文件(F)""属性(P)...",将"回放"选项卡的"大小"改为 大小: 512x384 (Mac 12"),并将选项仅选中 ☑ 显示标题栏 和 ☑ 屏幕居中,保存文件名为"幂函数概念"。

2. 主流程线上的图标设计如图 3-2-7 所示。下面按照从上

到下的顺序依次介绍各个图标中的内容。

3. 显示图标“实例”。先在 Word 中用公式编辑器输入五个函数的解析式(解析式的内容见图 3-2-8)，然后返回 Authorware 界面，双击主流程线上的显示图标“实例”，将 Word 中的解析式粘贴至弹出的演示窗口中，最后用矩形工具 □ 画一个绿色边框的外边框，并适当调整线的粗细，其效果如图 3-2-8 所示。

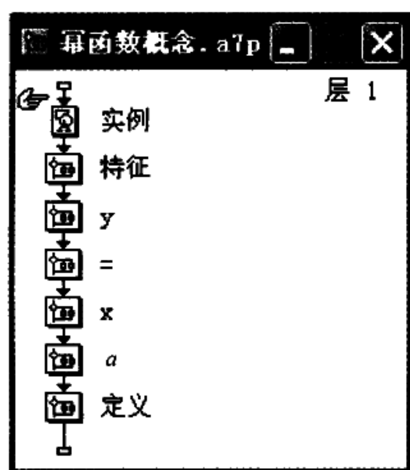


图 3-2-7 主流程图

$$p = w$$
$$S = a^{2}$$
$$V = a^{3}$$
$$a = S^{\frac{1}{2}}$$
$$v = t^{-1}$$

图 3-2-8 显示图标“实例”的效果图

4. 群组图标“特征”。所含的图标如图 3-2-9 所示，各图标的设置如下：等待图标“click”的设置如图 3-2-10 所示(本课件中所有等待图标“click”的设置均如图 3-2-10 所示)；双击显示图标“共同特征”，在弹出的演示窗口中，用文本 A 输入“这些函数有什么共同特征?”，并将该图标的“特效”设置为如图 3-2-11 所示；在显示图标“1”的演示窗口中输入“(1)表达式都是幂的形式;”，在显示图标“2”的演示窗口中输入“(2)指数都是常数;”，在显示图标“3”的演示窗口中输入“(3)底数为自变量。”，并分别将它们的“特效”均设置为 特效: Wipe Right ，周期均设为 周期: 1 秒 (0-30)。

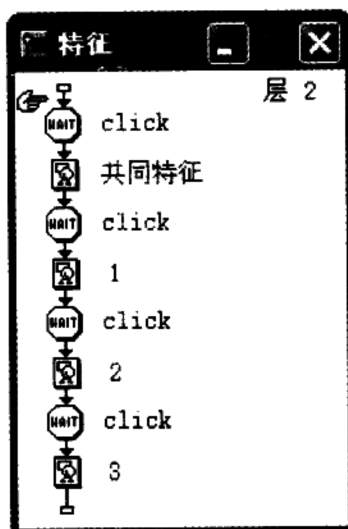


图 3-2-9　群组图标“特征”的设置

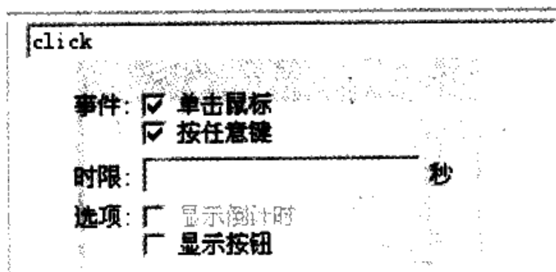


图 3-2-10　等待图标“click”的设置

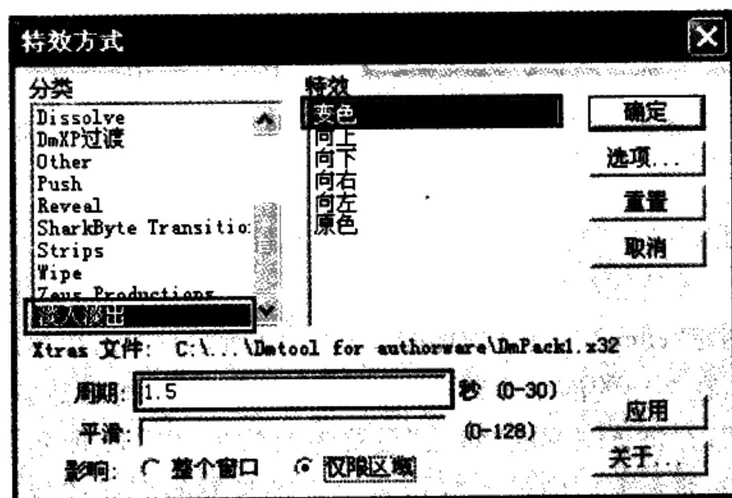


图 3-2-11　显示图标“共同特征”的特效设置

5. 群组图标“y”。所含的图标如图 3-2-12 所示，各图标的设置如下：等待图标“0.5 s”、“1.2 s”的“时限”选项分别设为 时限: 0.5 秒、时限: 1.2 秒，其余选项均不选中；群组图

标“y1 - 5”所含图标如图 3 - 2 - 13 所示，五个显示图标的内容分别是用文本 A 输入的字母 P、S、V、*a*、v(注意大小写)，字母的颜色设置为红色，大小、位置设置为能与显示图标“实例”中的相应字母重合，五个显示图标的特效设置均为 特效: 变色，周期设置均为 周期: 1 秒 (0-30)；群组图标“yM1 - 5”分别对前面五个字母设置动画，五个字母的“执行方式”、“类型”、“目标”设置均为 执行方式: 同时、类型: 指向固定点、目标 89 230 (目标坐标可以适当调整)；显示图标“y”的内容是用文本 A 输入的字母 y，字母 y 的颜色设为红色，加粗，大小、位置设为与图标“yM1 - 5”中字母的“目标”位置一致，显示特效设为 特效: 变色，周期设为 周期: 1 秒 (0-30)；擦除图标“y1 - 5”分别擦除群组“y1 - 5”中的五个显示图标，其特效设置同显示图标“y”的设置。

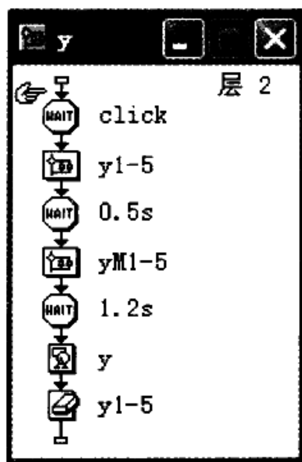


图 3 - 2 - 12 群组图标“y”的设置

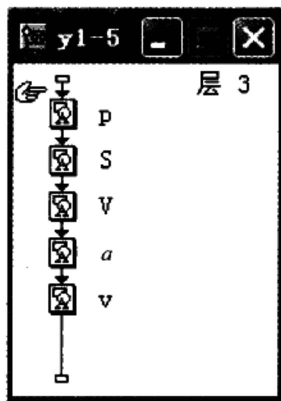


图 3 - 2 - 13 群组图标“y1 - 5”的设置

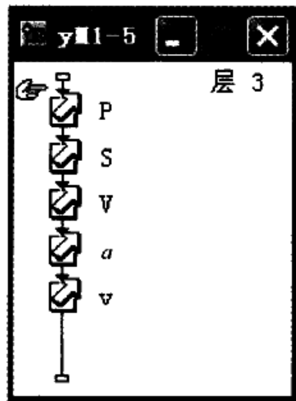


图 3 - 2 - 14 群组图标“yM1 - 5”的设置

6. 群组图标“＝”、“x”、“*a*”的设置与群组图标“y”的设置完全相同，只是要注意调整字母或符号的显示位置，使之能与显示图标“实例”中的相应字母或符号重合，移动后的位置能与显示图标“y”

移动后的位置形成“$y = x^a$”。

7. 群组图标“定义”。所含图标如图 3 - 2 - 15 所示，各图标设置如下（其中的两个等待图标不再说明如何设置）：显示图标“定义 1”、“定义 2”、“定义 3”的内容分别为“一般地，”、“函数 $y = x^a$ 叫做幂函数（power function），”、“其中 x 是自变量，a 是常数.”，显示特效均为 特效：Wipe Right ，周期均为 周期：1 秒 (0-30)，显示图标“定义 1”和“定义 2”之间留有一个能摆放“$y = x^a$”的空隙；四个移动图标“y”、“=”、“x”、“a”分别将前面的显示图标“y”、“=”、“x”、“a”移动到留出的空隙位置，它们的“类型”设置均为 类型：指向固定点 ，前三个移动图标的“执行方式”设置均为 执行方式：同时 ，第四个移动图标的“执行方式”设置为 执行方式：等待直到完成 。

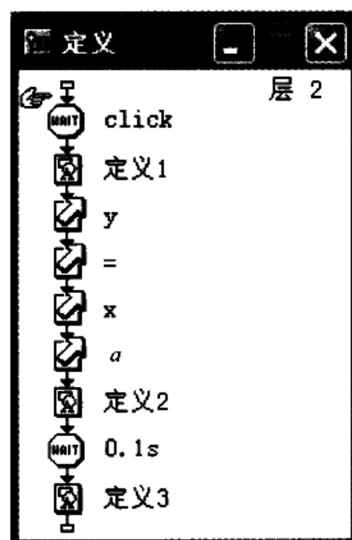


图 3 - 2 - 15　群组图标“定义”的设置

8. 点击工具栏上的运行按钮运行课件，运行的完整效果如图 3 - 2 - 16 所示。当然，中间的动画效果以及显示与擦除效果只有在课件真实运行中才能看到。

演示窗口

$p = w$

$S = a^2$

$V = a^3$

$a = S^{\frac{1}{2}}$

$v = t^{-1}$

这些函数有什么共同特征？

（1）表达式都是幂的形式；

（2）指数都是常数；

（3）底数为自变量。

一般地，$y = x^a$ 叫做幂函数(power function)，

其中x是自变量，a是常数。

图 3-2-16 课件运行后的完整效果

第4章 法则教学中的多媒体课件制作

第1节 法则教学概述

法则也是数学中的一类重要知识，做任何一类运算都需要有运算法则。对法则的学习需要掌握条件和程序，它是使计算方法达到程序化、规范化的一般规律。研究计算法则教学，一是研究“一般规律”的活动方式在头脑中如何形成，二是研究如何使这种活动方式符合计算法则的要求。

心理学的研究成果表明，只有建立正确、牢固而清晰的表象，才能支持抽象思维。要达到这一点，教师在教学时需把握以下几个方面：

1. 去同求异，明晰重点。有的法则是学生在已有知识经验的基础上就能直接获得的，有的法则则要由学生通过类比迁移得到，有的甚至需要进行归纳概括获得，为此教学时就应分层展开，突出重点，突破难点。例如，分式的加减法中同分母分式的加减法与异分母分式的加减法可以类比分数的加减法得到；有理数乘法法则中的两个正数相乘可以直接由小学学过的乘法法则得到，而出现负因数的情形则需要重点解决。

2. 合理铺垫，抽象概括。法则教学中首先要让学生积累一定的感性材料，然后再引导学生及时抽象、概括，让学生通过对具体问题

的解决，体会到法则存在的必要性，进而引导学生在评价错误的过程中体会法则的必要性。也即教学时要创设“练习的情境”，让学生融在情境中，理解和升华对知识的认识。例如，有理数乘法中的“负负得正”这一法则直接让学生理解为什么，比较困难，也无法解释。但通过一个负数与一个正数相乘的情况概括出规律，再去解决负负得正问题就显得较为容易。

3. 将法则具体化。当把客观存在的规律抽象概括为法则后，应让学生在课堂上运用所学法则进行具体计算，在判断推理中进一步理解法则，巩固法则，掌握法则的细节要点。例如，去括号法则与添括号法则的教学中，教师在引导学生对具体问题进行抽象概括后，还应提供思辨性问题让学生掌握是否变号这一要点，并能使他们理解这一要点，从而为今后正确运用去(添)括号打下良好的基础。

4. 法则的运用。法则的学习最终是为了计算，因此教学中必不可少的一个环节就是让学生正确运用法则(例如向量的三角形法则可以用来进行向量加减法的计算)。教学时设置一定的问题情境，让学生尝试运用法则进行计算，既能让学生巩固学习的法则，又能让学生体会到成功的喜悦。

第2节　法则教学课件制作案例

一、有理数的乘法法则

(一) 有理数的乘法法则的教学设计

1. 复习提问

(1) 为什么要引进负数?(引进负数是为了在同一问题中表示相反意义的量)

(2) 还记得有理数的加法法则吗?(考虑同号、异号相加)

2. 引入新课

我们今天来学习有理数的乘法。(板书课题)

看图片(杂交水稻之父袁隆平、法国著名作家司汤达),他们都认为难以理解“负负得正”,我们来看看是否真的那么难以理解。

玛利-亨利·贝尔(Marie-Henri Beyle)(1783 年 1 月 23 日,格勒诺布尔—1842 年 3 月 23 日,巴黎)是 19 世纪的一位法国作家,其笔名“司汤达”(Stendhal,一译“斯丹达尔”)更有名。他以准确的人物心理分析和凝练的笔法而闻名,被认为是最重要和最早的现实主义的实践者之一。他最有名的作品是《红与黑》(1830)和《帕尔马修道院》(1839)。

2002 年,袁隆平在接受《中国青年》采访时说道:“那时的数学底子没打好,现在后悔莫及啊!说实话,我现在还搞不清楚负负为什么会得正。去年在北京,我还特意向数学家吴文俊先生请教了这个问题呢!”

司汤达也有类似的回忆:“……想象一下当我知道没有人能够解释为什么负负得正时我心里的感受。”

3. 讲解新课

请看下面的问题:(投影显示)

(1) 一只小虫沿一条东西走向的跑道,以每分钟 3 米的速度向东爬行 2 分钟,那么它现在位于原来位置的哪个方向?与原来的位置相距多少米?

由学生讨论解答,引入用乘法来解决问题。

如果我们规定向东为正,向西为负,请同学们用数轴来表示这个事实。

学生动手画,一学生板演。

(教学中要注重知识体系的延续,该题与小学乘法紧密相连,简单而又有趣,能激发学生的学习积极性。)

板书:$3\times2=6$,即小虫位于原来位置的东方 6 米处。(两个正数相乘)

(2) 小虫向西以每分钟 3 米的速度爬行 2 分钟，那么结果有何变化？

列出算式：$(-3)\times 2=-6$，即小虫位于原来位置的西方 6 米处。(一个正数与一个负数相乘)

再用数轴来表示$(-3)\times 2=-6$。(学生动手画)

思考：

比较上面两个算式，有什么发现？

由学生小组讨论后，总结归纳。教师总结后，把这一结论用投影仪演示。结论为：把一个因数换成它的相反数，所得的积是原来的积的相反数。(为有理数乘法法则的得出作铺垫)

(3) 试一试

根据比较算式 $3\times 2=6$ 与$(-3)\times 2=-6$ 而得到的结论，试计算下列两式。

① $3\times(-2)=?$ ② $(-3)\times(-2)=?$(两个负数相乘)

(由学生灵活应用自己得出的结论进行计算。此两题重在尝试和探索，使学生体会知识的产生过程，教师可适时点拨)

此外，如果有一个因数是 0，所得的积还是 0。如$(-3)\times 0=0$，$0\times 2=0$。(任一有理数与 0 相乘)

(4) 概括

根据以上四个算式，请同学们总结有理数乘法的法则。

(由学生小组讨论后，总结归纳。)

(投影显示)**有理数乘法法则：两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘；任何数与零相乘，都得零。**

(5) 例题示范

例 1　请计算$(-5)\times(-3)$。

计算步骤

$(-5)\times(-3)$ ………………………………… 同号两数相乘

$(-5)\times(-3)=+(\quad)$ ……………………………… 得正

$5\times 3=15$ ………………………………………… 把绝对值相乘

所以 $(-5)\times(-3)=15$。

解题格式示范

解：$(-5)\times(-3)=15$。（不需要过细的步骤）

例 2　请计算 $(-6)\times 4$。

计算步骤

$(-6)\times 4$ ……………………………… 异号两数相乘

$(-6)\times 4=-(\quad)$ ……………………………… 得负

$6\times 4=24$ ……………………………… 把绝对值相乘

所以 $(-6)\times 4=-24$。

解题格式示范

解：$(-6)\times 4=-24$。（不需要过细的步骤）

因此，计算两个有理数相乘时，与有理数的加减法类似，应**首先确定积的符号，再确定积的绝对值**。（不失时机对学生进行学法指导）

（二）法则教学的课件设计

课件制作可以从引入新课开始，一般情况下，用 PowerPoint 比较方便。下面我们以 PowerPoint 为例来说明上面课例的课件制作。

1. 设置背景图。打开系统自带的画图程序，将 图像(I) 菜单的 属性(A)... Ctrl+E 设置为如图 4－2－1 所示(其中的“宽度(W)”

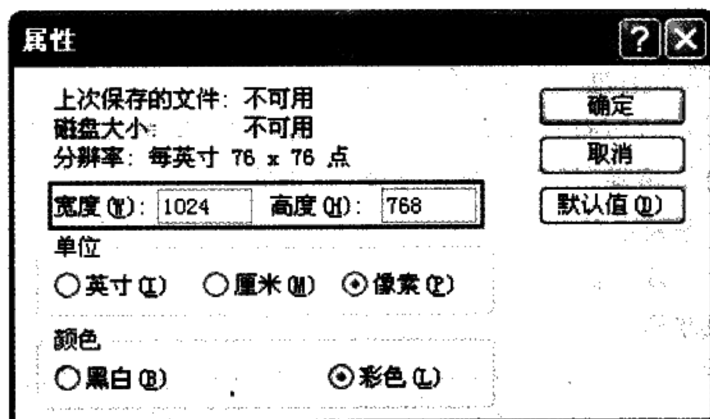


图 4－2－1　属性设置

和“高度(H)”可根据个人喜好设置);选取一幅条形图,如图 4-2-2(条形图的内容可自由选取,条形图的宽度与文档“宽度(W)”一致,高度适当即可)粘贴在文档上方,将该文档保存为“背景. bmp”,路径自选。



图 4-2-2　背景文档中使用的条形图

2. 打开 PowerPoint,点击右键菜单中的 背景(B)... ,点击下拉框箭头 ,选择 填充效果(F)... ,设置 图片 选项卡:点击 选择图片(L)... ,选择刚才保存的“背景. bmp”,可以看到图片预览和文件名,效果如图 4-2-3 所示,单击 确定 按钮,返回“背景”对话框如图 4-2-4 所示。单击 全部应用(T) 按钮(这样所有的幻灯片都是刚刚设置的同样的背景),保存文件名为“有理数的乘法. ppt”。

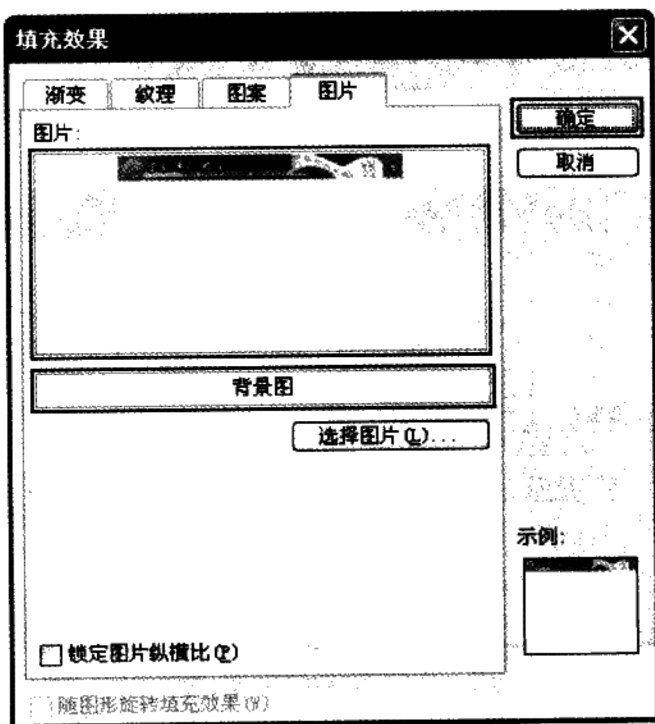


图 4-2-3　填充效果设置图

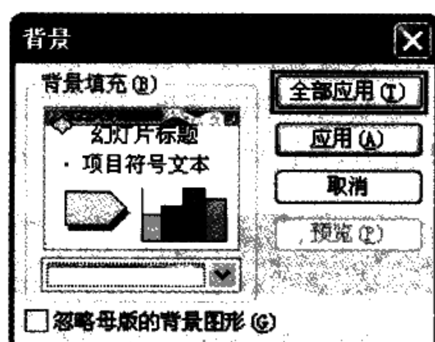


图 4-2-4　设置填充效果后的背景对话框

3. 制作“复习提问”。运用工具栏中的插入艺术字工具，插入内容为“复习提问”，位置放在背景条形图的空白处(如图 4-2-5)；设置艺术字“复习提问”的自定义动画：选择 强调(E) ▸ 5. 闪烁，将“开始”设为 之前，“速度”设为 中速，“重复”设为“直到幻灯片末尾”，设置结果如图 4-2-6 所示。



图 4-2-5　插入艺术字的位置

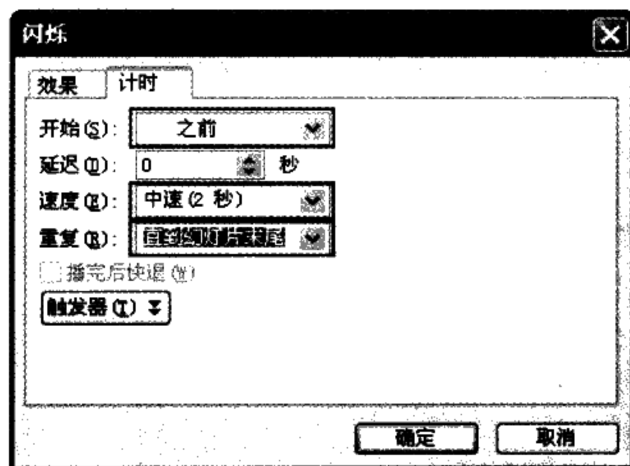


图 4-2-6　闪烁计时设置效果

运用文本框工具输入如图 4-2-7 所示的内容，将文本内容

中的每一行文字的自定义动画均设置为[进入(E)] [2.擦除]，方向[自左侧]，速度[非常快]，设置结果如图4-2-8(其中图标表示"单击时"，表示"之后"，没有图标则表示"之前")所示。

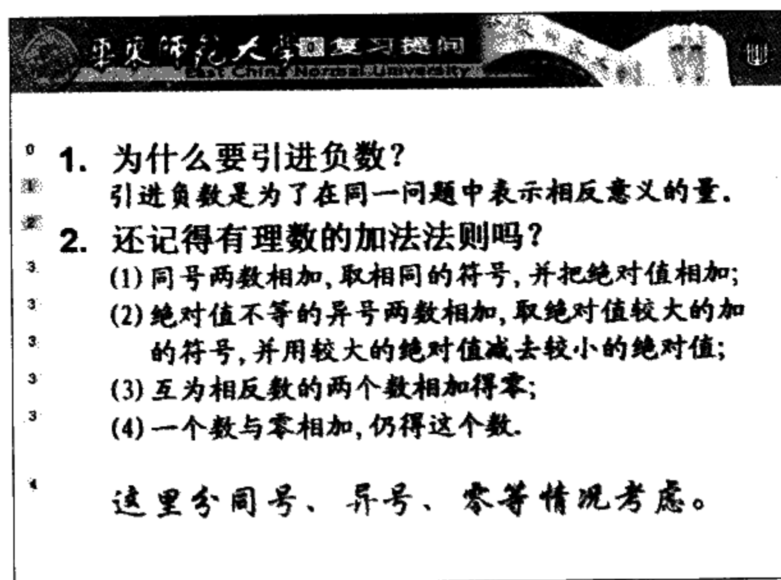


图4-2-7 输入文本后的效果



图4-2-8 自定义动画设置

4. 制作“引入新课”。用工具[新幻灯片]添加一张新幻灯片，运用工具栏中的插入艺术字工具，插入内容“引入新课”，其位置和自定义动画同第一张幻灯片。再分别插入袁隆平图片、艺术字袁隆平介绍、文本框《中国青年》采访选录，页面效果如图 4－2－9 所示，它们的自定义动画设置分别如图 4－2－10、图 4－2－11、图 4－2－12 所示。

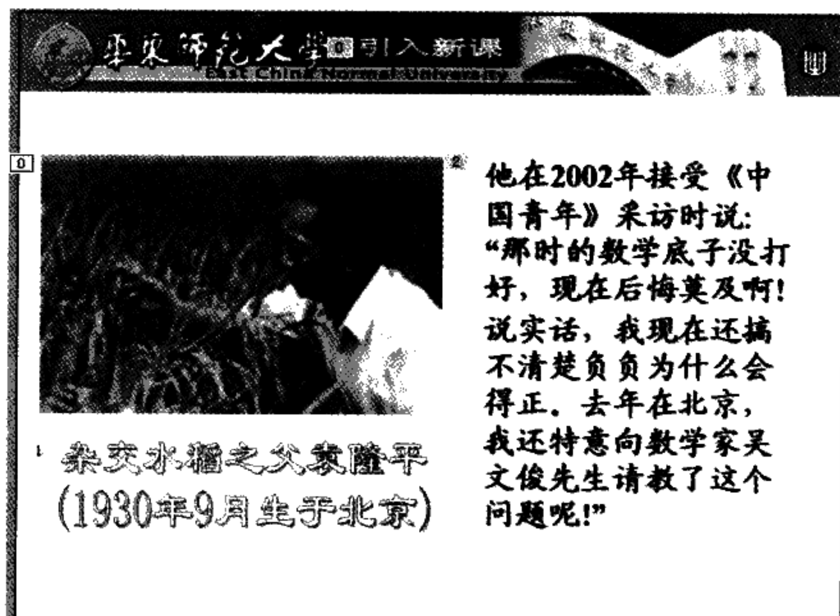


图 4－2－9 插入图片、艺术字、文本框后的页面效果

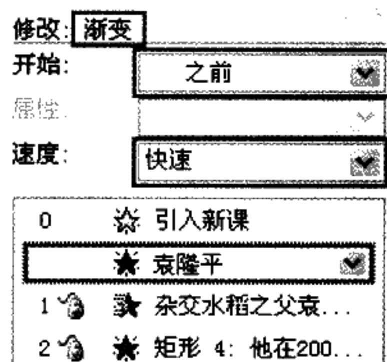


图 4－2－10 图片自定义动画设置

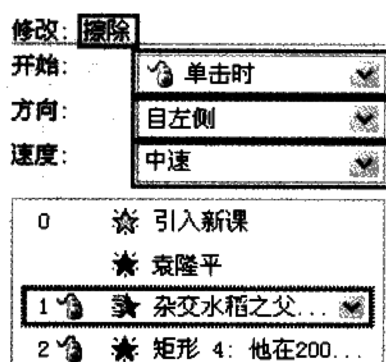


图 4－2－11 艺术字自定义动画设置

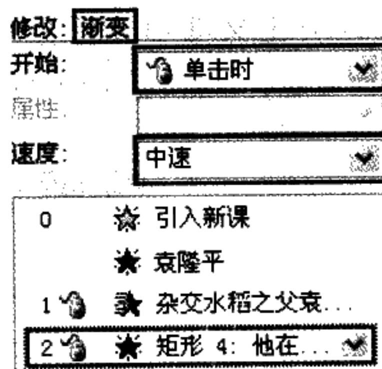


图 4-2-12　文本框自定义动画设置

复制第 2 张幻灯片，粘贴成第 3 张幻灯片，将第 3 张幻灯片修改为如图 4-2-13 所示。

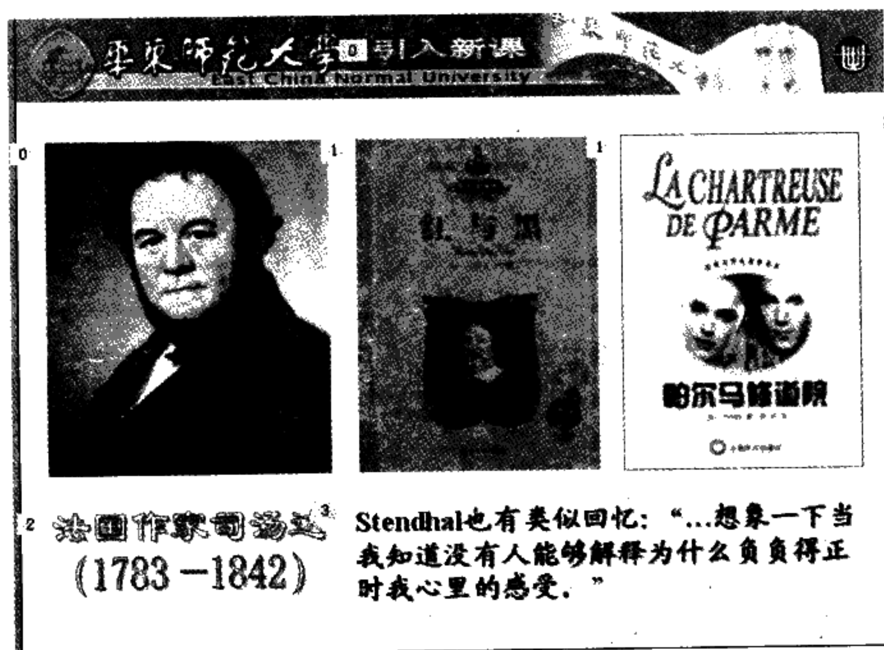


图 4-2-13　第 3 张幻灯片页面效果

图片"司汤达"、图片"红与黑"、图片"帕尔马修道院"、艺术字"法国作家……"、文本框的自定义动画设置分别如图 4-2-14、图 4-2-15、图 4-2-16、图 4-2-17、图 4-2-18 所示。

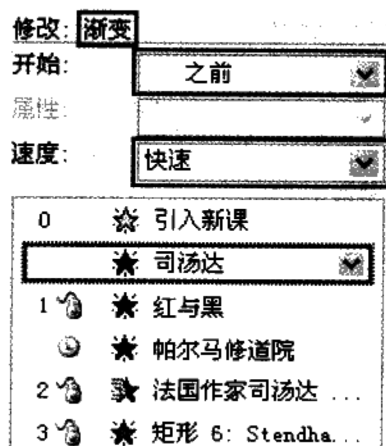


图 4-2-14 图片"司汤达"自定义动画设置

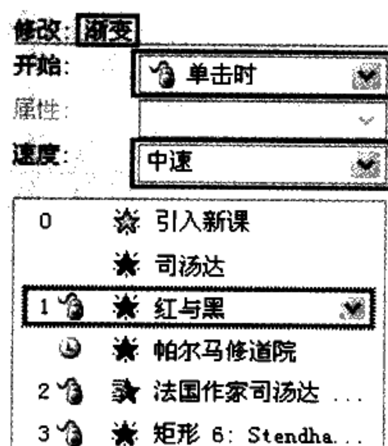


图 4-2-15 图片"红与黑"自定义动画设置

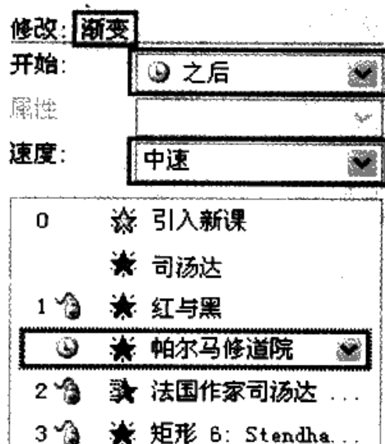


图 4-2-16 图片"帕尔马修道院"自定义动画设置

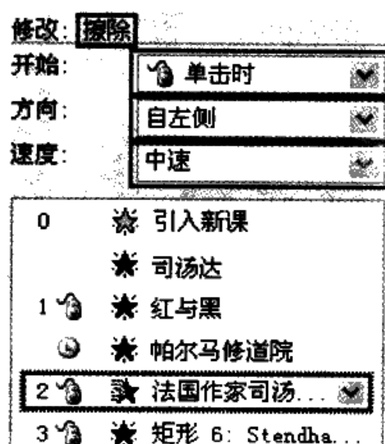


图 4-2-17 艺术字自定义动画设置

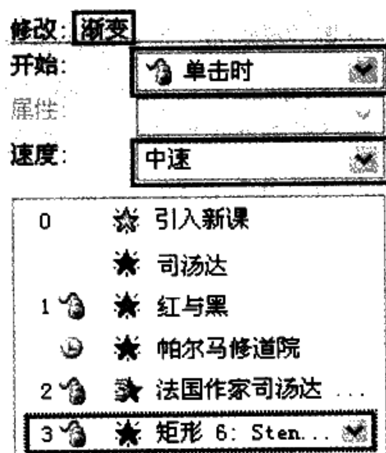


图 4-2-18 文本框自定义动画设置

5. 制作第 4 张幻灯片。从这张幻灯片开始都是“讲解新课”部分，它的页面效果如图 4-2-19 所示。艺术字“讲解新课”的自定义动画设置同第 1 张幻灯片中的艺术字“复习提问”的设置；选中文本

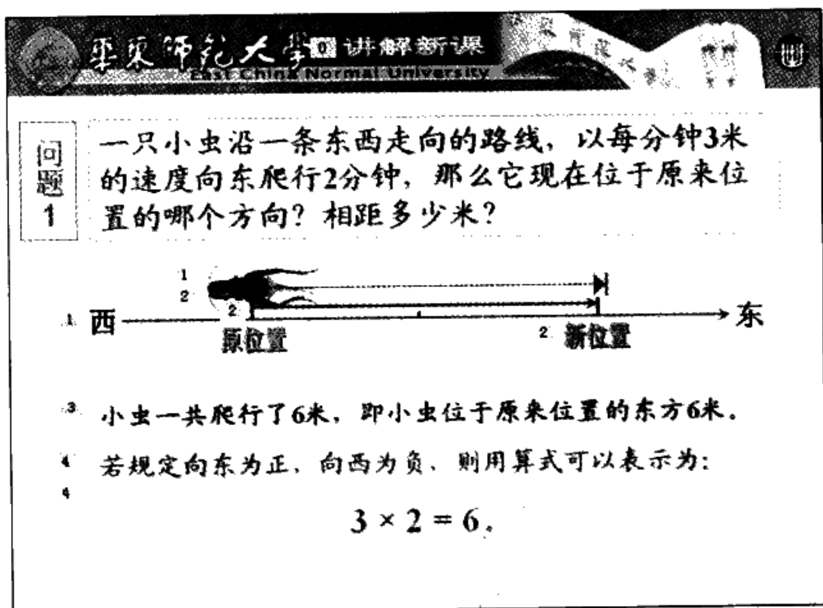


图 4-2-19 第 4 张幻灯片页面效果

框“问题 1”点击右键，选择 设置文本框格式(O)... ，设置 颜色和线条 选项卡中的线条颜色为褐色，设置 文本框 选项卡中的 ☑将自选图形中的文字旋转 90°(R) 为选中状态；将文本框“一只小虫……”的线条颜色设置为浅橙色（设置步骤同上）；将文本框“西”、“东”、带 3 个均匀刻度的水平向右的箭头线条、艺术字“原位置”组合起来，命名为“组合 4”，设置自定义动画为如图 4－2－20 所示；插入图片“小虫”（插入的图片文件名为“小虫”，则在自定义动画中显示“小虫”），将图片“小虫”的 进入(E) 设置为如图 4－2－21 所示， 动作路径(P) 设置为如图 4－2－22 所示；画两条短竖线和一条长的横向箭头，长度如图 4－2－19 所示，将所有这些线条组合，名称为“组合 17”，设置它的 进入(E) 为如图 4－2－23 所示；设置艺术字“新位置”的 进入(E) 为如图 4－2－24 所示；设置文本框“小虫一共爬行了 6 米，……”（名称为“形状 14”）的

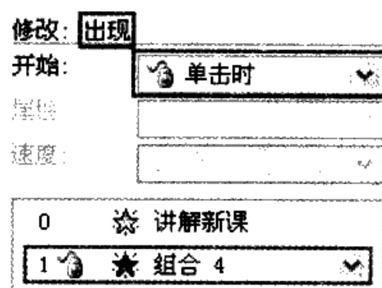


图 4－2－20　组合 4 自定义动画设置



图 4－2－21　图片“小虫”的进入设置

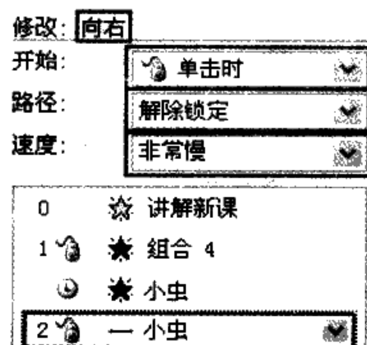


图 4－2－22　图片“小虫”的动作路径设置

进入(E) 为如图 4－2－25 所示；最后一个文本框分两行输入，选中这一文本框中的第一行文字，设置其 进入(E) 为如图 4－2－26 所示；选中最后一个文本框的第二行文字，设置其 进入(E) 为如图 4－2－27 所示，设置其 强调(M) 为如图 4－2－28 所示，并将闪烁次数设置为 重复(R): 3 。

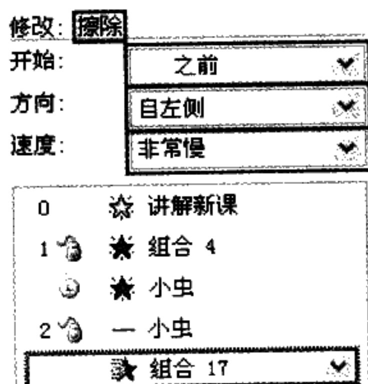


图 4－2－23　组合 17 的进入设置

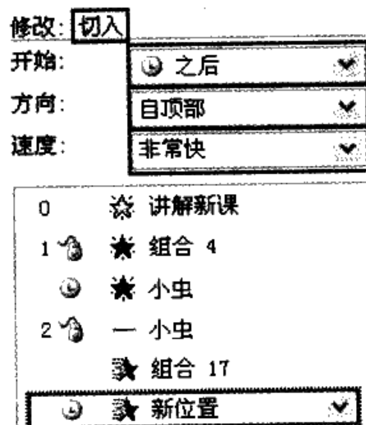


图 4－2－24　艺术字"新位置"的进入设置

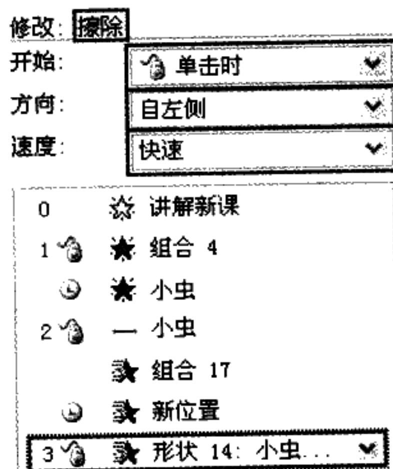


图 4－2－25　文本框"形状 14"的设置

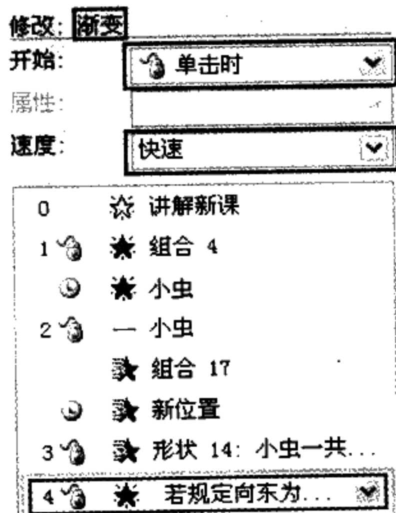


图 4－2－26　第一行文字的进入设置

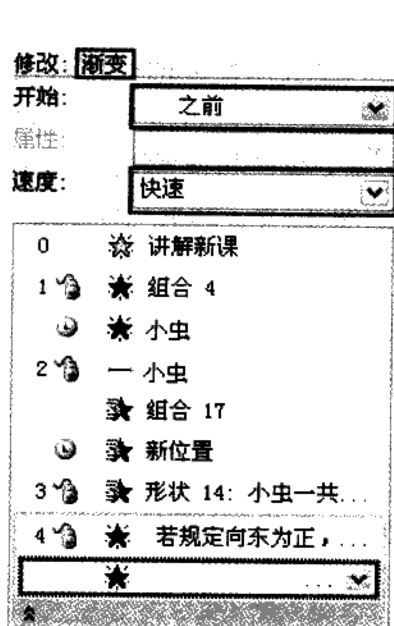


图 4-2-27 第二行文字的进入设置

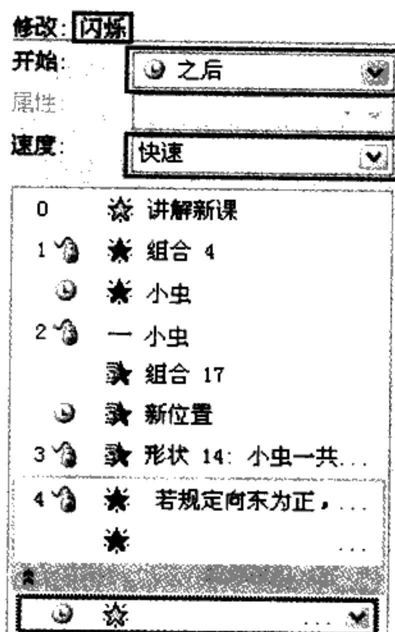


图 4-2-28 第二行文字的强调设置

6. 制作第 5 张幻灯片。只需复制第 4 张幻灯片，在第 4 张幻灯片的基础上稍作修改即可，页面效果如图 4-2-29 所示。

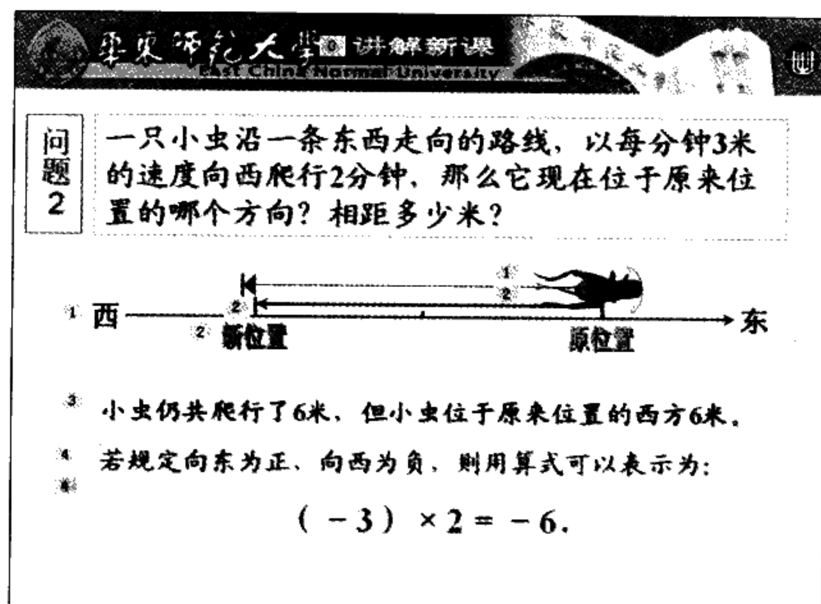


图 4-2-29 第 5 张幻灯片页面效果

7. 制作第 6 张幻灯片，其页面效果如图 4－2－30 所示。“对比总结”和两个算式直接显示，不进行自定义动画设置；第 1 个自定义动画是框住两个算式中的“2”的矩形及其正下方的箭头组合，名称为“组合 7”，设置其 进入(E) 为如图 4－2－31 所示，设置箭头下方的艺术字“相同”的 进入(E) 和 强调(M) 分别为如图 4－2－32 和图 4－2－33 所示，其中闪烁次数设置为 3；第 2 个、第 3 个自定义动画与第 1 个自定义动画的相应设置相同；第 4 个自定义动画

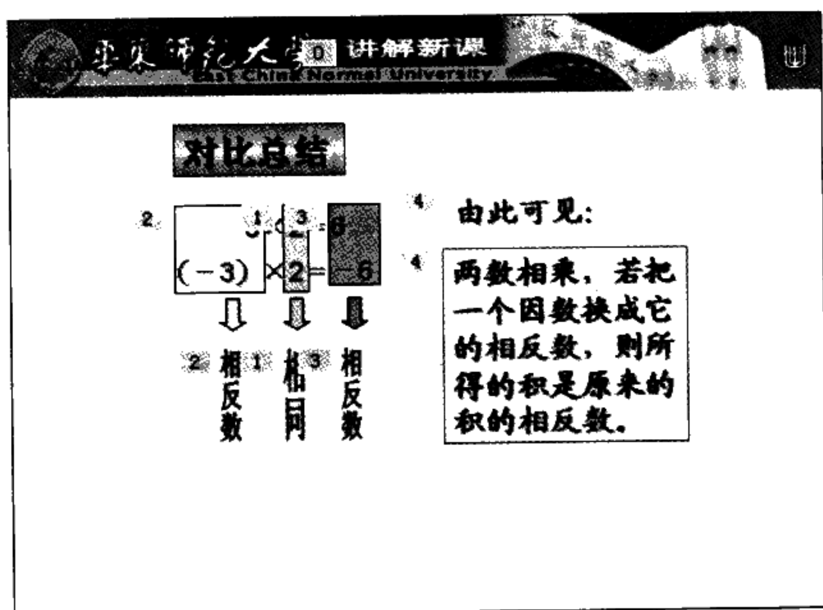


图 4－2－30　第 6 张幻灯片页面效果

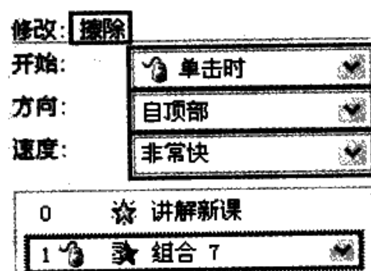


图 4－2－31　组合 7 的进入设置

中第一个文本框（名称为“矩形 17”）的[进入]设置如图 4-2-34 所示，第二个文本框（名称为“矩形 16”）的[进入]设置如图 4-2-35 所示。

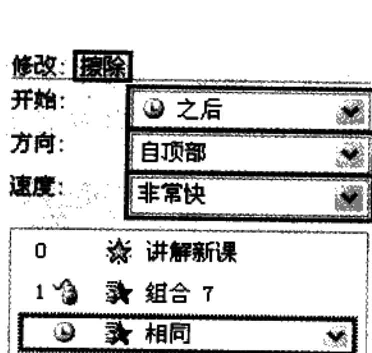


图 4-2-32　艺术字“相同”的进入设置

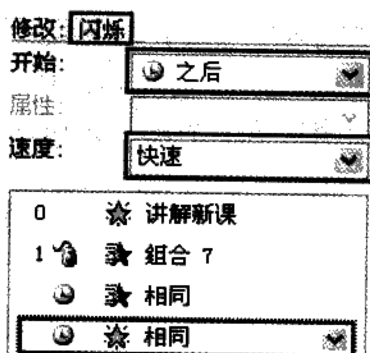


图 4-2-33　艺术字“相同”的强调设置

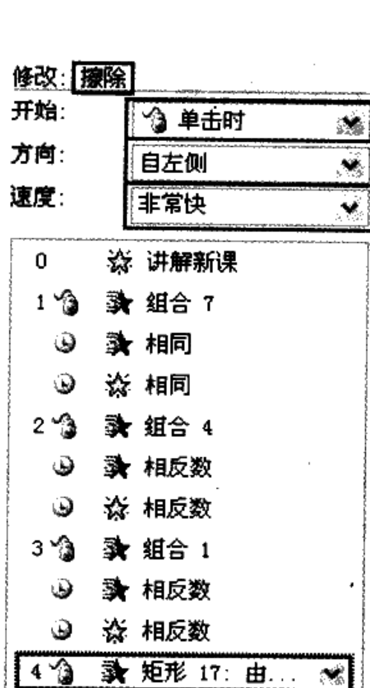


图 4-2-34　矩形 17 的进入设置

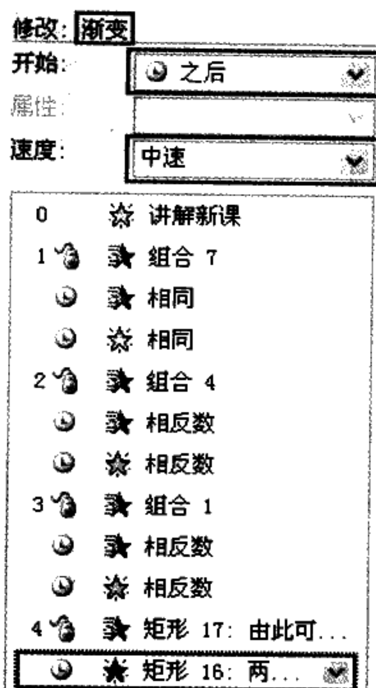


图 4-2-35　矩形 16 的进入设置

8. 制作第 7 张幻灯片。用矩形框工具▭画出 4 个矩形，矩形 1 添加文字内容为“试一试”，设置适当的填充色和线条颜色；矩形 2 添加文字内容为“(－3)×(－2)＝?”，无填充色；矩形 3 分两行添加文字，第一行内容为“由于 (－3)×2 ＝－6，”，第二行内容为“所以 (－3)×(－2)＝6.”，无填充色；矩形 6（实际上为第 4 个矩形）添加文字内容为“6”，填充色为白色，位置移到矩形 2 内容中“?”上面将其覆盖。设置矩形 3 的［进入(E)］为如图 4-2-36 所示；矩形 6 的［进入(E)］为如图 4-2-37 所示，［强调(M)］为如图 4-2-38 所示，并将闪烁次数设置为 重复(R): 3。

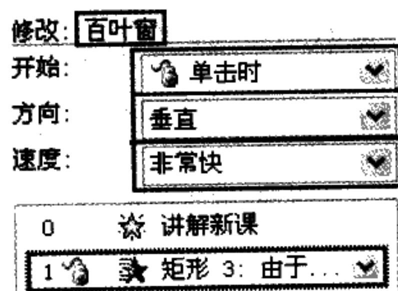


图 4-2-36　矩形 3 的进入设置

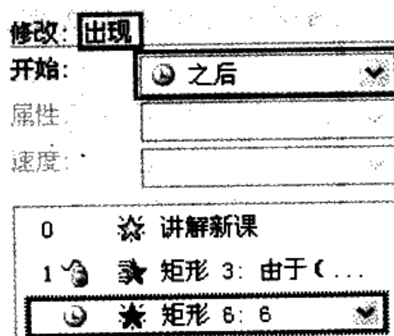


图 4-2-37　矩形 6 的进入设置

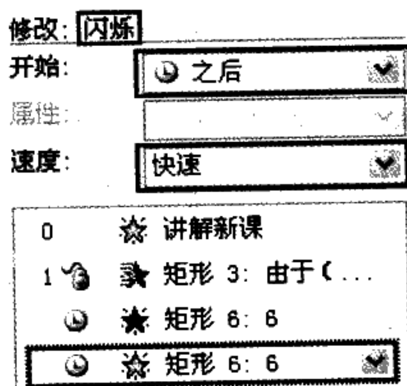


图 4-2-38　矩形 6 的强调设置

9. 制作第 8 张幻灯片，其页面效果如图 4－2－39 所示。“概括”和三个算式的矩形框直接出现；三个算式后面的艺术字显示方式均为自左侧擦除，并分别将前面的算式设置为触发器；第 1 个自定义动画显示椭圆形标注及艺术字“积的绝对值都等于绝对值之积”，显示之后添加艺术字的 强调(E) ▸ 1. 对比色 效果；第 2 个自定义动画显示卡通鸭图片及结论的前两行文字，显示方式为自左侧擦除；第 3 个自定义动画显示结论的第三行文字及结论的外边框，并使外边框闪烁 3 次。

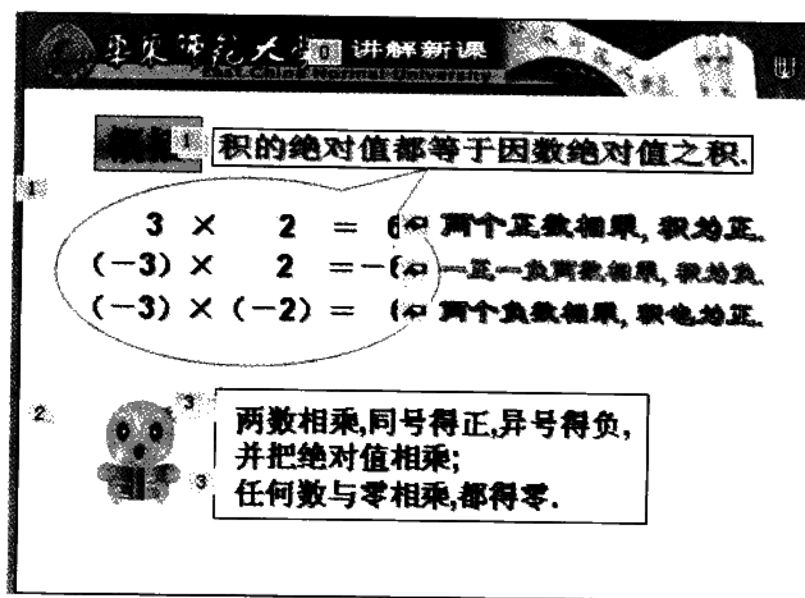


图 4－2－39　第 8 张幻灯片页面效果

10. 制作第 9 张幻灯片，其页面效果如图 4－2－40 所示。矩形“例题 1”和题目“(－5)×(－3)”直接出现，单击鼠标出现上方线条及“同号得正”，然后出现“＋(　　)”；再次单击鼠标出现下方线条及“5×3＝15”，然后出现“15”；再次单击鼠标，自左侧快速擦除显示长长的“＝”号，最后一次单击鼠标，自左侧快速擦除显示最后一行解答。

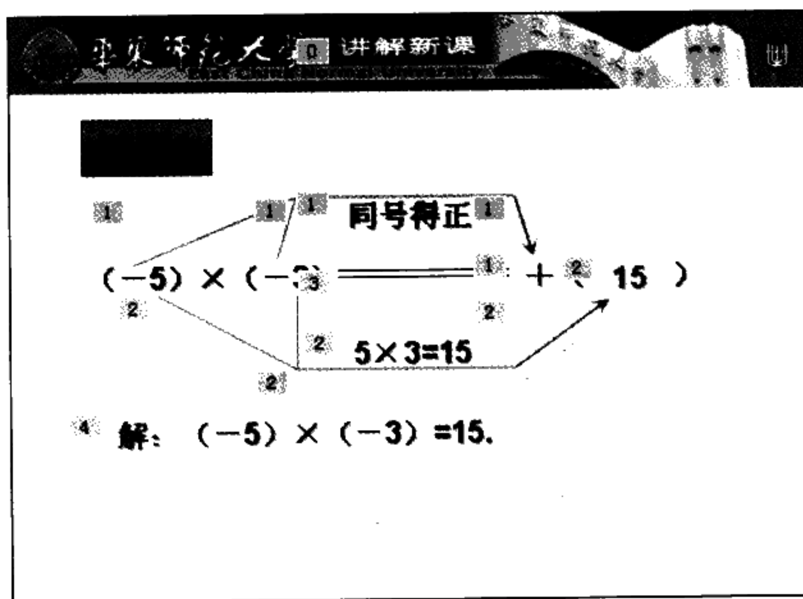


图 4-2-40　第 9 张幻灯片页面效果

下面仅介绍第 1 个自定义动画的制作。将(−5)与(−3)上方的两条线段进行组合，名称为“组合 11”。设置组合 11 的 进入(E) 为 擦除、开始：单击时、方向：自底部、速度：非常快；设置水平线条 14 的 进入(E) 为 擦除、开始：之后、方向：自左侧、速度：非常快；设置矩形 8“同号得正”的 进入(E) 为 出现、开始：之后，强调(M) 为 闪烁、开始：之后、速度：快速；设置斜向下方带箭头的线条 15 的 进入(E) 为 擦除、开始：之后、方向：自顶部、速度：非常快；设置矩形 4“+(　　)”的 进入(E) 为 擦除、开始：之后、方向：自左侧、速度：非常快。第 1 个自定义动画设置结果如图4-2-41 所示。



图 4-2-41　第 1 个自定义动画设置结果

11. 制作第 10 张幻灯片。第 10 张幻灯片的制作与第 9 张完全类似，只需

将其中的内容换成例 2 即可。

12. 制作第 11 张幻灯片，其页面效果如图 4-2-42 所示。页面中的 3 个自定义动画都是擦除显示方式，详细设置不再赘述。

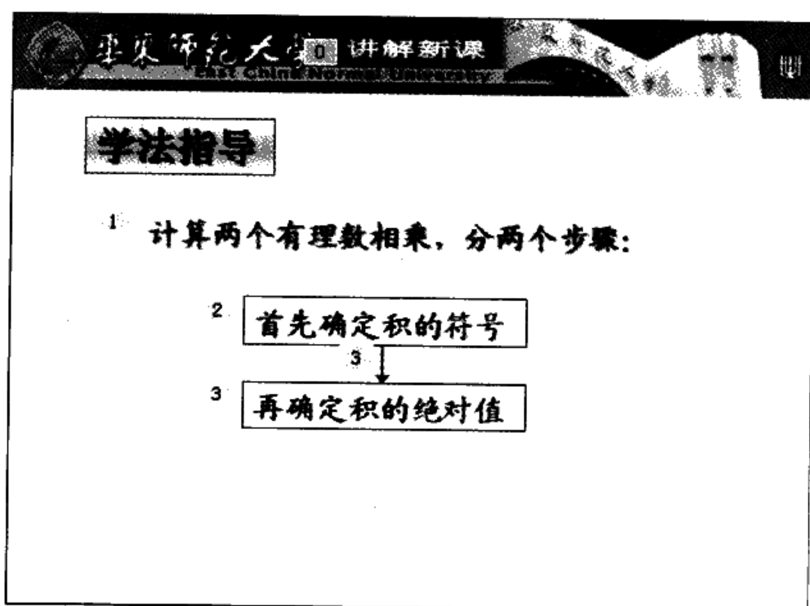


图 4-2-42　第 11 张幻灯片页面效果

至此，有理数乘法法则的课件制作完毕，可以按 F5 键观看课件的效果。

第5章 性质教学中的多媒体课件制作

第1节 性质教学概述

性质是数学知识的一种重要特点，不研究性质就很难深入了解数学知识。例如，不研究分式的基本性质就很难深入进行分式的运算，不研究平行线的性质就很难深入把握与平行线相关的特征，不研究三角函数的图象与性质就很难深入了解三角函数的变化规律，不研究抛物线的性质就很难深入解决圆锥曲线的有关问题，等等。如果不研究性质，数学知识的学习总是肤浅的、表面的，如果不研究性质，就无法对数学知识进行引申与推广。因此，性质是数学知识的脊梁，性质学习在数学学习中有着举足轻重的作用。

性质教学主要包括以下主要阶段：

1. 概念的复习。学习任何性质都应以熟悉相应的数学概念为前提，如果学生没有掌握概念，那么，性质教学就很难展开。性质是对概念的延伸和拓展，因此巩固复习概念是学习性质的基础。

2. 合理进行命题变换。获得某一数学概念的性质的重要途径就是进行命题变换，这也是进行性质教学的一种常用方法。例如，菱形的性质“对角线平分一组对角”实际上就是利用三角形全等将菱形的概念“四条边都相等的四边形”进行命题的等价变换而得到的。

3. 引导学生探索，促使学生自主发现性质。某些数学概念的性质是通过探索发现获得的，而探索的方向往往需要教师引导、铺垫。例如，等腰三角形的性质“等边对等角”直接通过命题变换是不容易获得的，如果通过几何画板度量，或将等腰三角形沿底边的高所在的直线对折，就不难发现这一性质，在此基础上再进行适当推理就比较容易。

4. 性质的引申与应用。学习性质的目的是为了应用性质更好、更方便地解决问题，缩短求解过程，有时还需要将基本性质进行适当引申，以利于求解一类问题。例如，分式的基本性质是为了约分和通分、分式加减运算；由椭圆的第二定义引申出焦半径，直接用来解决一类问题就显得方便快捷。

第2节　性质教学课件制作案例

一、正弦函数图象的对称性

（一）正弦函数图象对称性的教学设计

1. 复习引入

（1）复习对称概念

初中我们已经学习过轴对称图形和中心对称图形的有关概念：

轴对称图形——将图形沿一条直线折叠，直线两侧的部分能够完全重合；

中心对称图形——将图形绕一个点旋转180°，所得图形与原图形重合。

（2）看图思考

仔细观察正弦曲线，它是否是对称图形？是轴对称图形还是中心对称图形？

（3）猜想对称性质

学生可以很容易地发现，正弦曲线既是轴对称图形也是中心对称图形，并能够猜想出一部分对称轴和对称中心。

如何检验猜想是否正确？正弦曲线的对称轴和对称中心唯一吗？

2. 探究新知

(1) 正弦曲线的中心对称性

正弦函数 $y=\sin x(x\in \mathbf{R})$是奇函数，即 $\sin(-x)=-\sin x(x\in \mathbf{R})$，反映在图象上，正弦曲线关于原点对称。那么，正弦曲线还有其他对称中心吗？

① 直观感知——从图象上容易看出$(k\pi, 0)(k\in \mathbf{Z})$都是正弦曲线的对称中心。

② 操作确认——利用几何画板制作动画检验对称中心。

③ 推理证明——证明等式 $\sin(k\pi-x)=-\sin(k\pi+x)$ $(k\in \mathbf{Z}, x\in \mathbf{R})$恒成立。

(2) 正弦曲线的轴对称性

余弦函数 $y=\cos x$ $(x\in \mathbf{R})$是偶函数，即 $\cos(-x)=\cos x$ $(x\in \mathbf{R})$，反映在图象上，余弦曲线关于 y 轴对称。而余弦曲线相当于正弦曲线向左平移$\frac{\pi}{2}$个单位，因此正弦曲线关于直线 $x=\frac{\pi}{2}$ 对称。那么，正弦曲线还有其他对称轴吗？

① 直观感知——从图象上容易看出 $x=\frac{\pi}{2}+k\pi$ $(k\in \mathbf{Z})$都是正弦曲线的对称轴。

② 操作确认——利用几何画板制作动画检验对称轴。

③ 推理证明——证明等式 $\sin\left(\frac{\pi}{2}+k\pi-x\right)=\sin\left(\frac{\pi}{2}+k\pi+x\right)$ $(k\in \mathbf{Z}, x\in \mathbf{R})$恒成立。

（二）正弦函数图象对称性的课件设计

研究正弦曲线的对称性，如果用 PowerPoint、Authorware、

Flash 等软件，则不能让人真正信服，因为用这些软件所作的图象变换都是“形”在变，而变换的背后却没有“数”的支持。用几何画板说服力就比较强，但用几何画板制作变换有时显得不太方便。

上面的教学设计中，主要是正弦曲线的中心对称性及轴对称性的“操作确认”的实现。下面，我们用几何画板先来制作正弦曲线的中心对称性课件。

1. 单击菜单 编辑(E) 参数选项(E)…，将“单位”选项卡中角度的单位设置为“弧度”，如图 5－2－1 所示，其余设置不变，单击“确定”按钮。

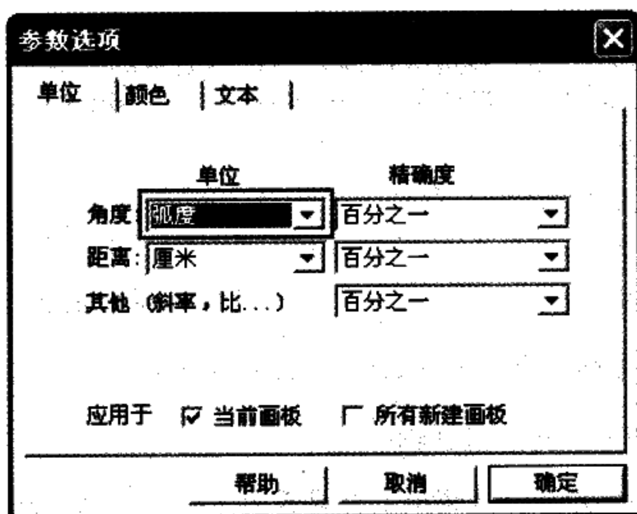


图 5－2－1　设置参数选项中的单位

2. 利用菜单 图表(G) 绘制新函数(E)… Ctrl+G 绘制 $f(x) = \sin x$ 的图象。

3. 在 x 轴上任取一点 A，用 度量(M) 菜单度量 A 的横坐标 x_A（设 $x_A = 1.32$）；选中 $x_A=1.32$，单击 度量(M) 菜单中的 计算(U)… Alt+=，在弹出的对话框中进行如图 5－2－2 的设置，单击“确定”按钮计算 $\sin(x_A)$的值。

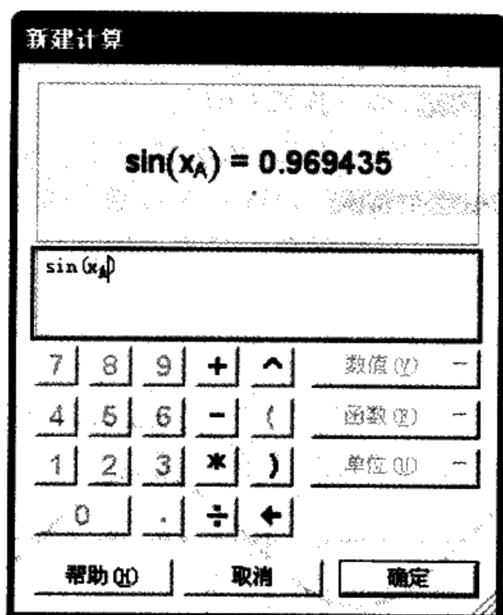


图 5-2-2　计算 $\sin(x_A)$的值

4. 依次选取 x_A、$\sin(x_A)$，单击菜单 图表(G) 绘制(x,y)(E)，得到点 B。

5. 用点工具 · 画一点 C 作为对称中心，双击点 C 标记中心，选中点 B，单击菜单 变换(T) 旋转(R)...，设置旋转参数为如图 5-2-3 所示，单击“旋转”按钮得到点 B'。

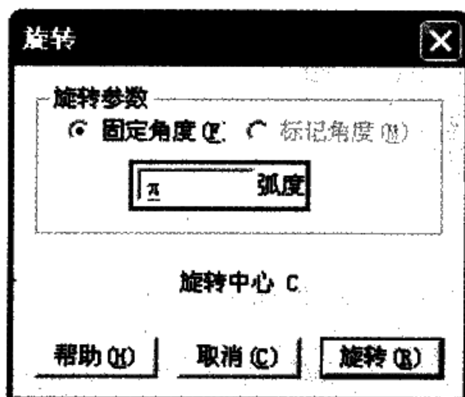


图 5-2-3　设置旋转参数

6. 依次选中 C、B 两点，单击菜单 作图(C) 以圆心和圆周上点绘圆(C)，得到圆 C；再依次选中 C、B、B' 三点，单击菜单 作图(C) 圆上的弧(A)，得半圆弧 CBB'。

7. 在半圆弧上任取一点 D，依次选中 D、A 两点，单击菜单 作图(C) 轨迹(U)，得到正弦函数图象以 C 点为旋转中心，逆时针旋转 $\angle BCD$ 后的图象。适当设置图象线条粗细及颜色，结果如图 5-2-4 所示。

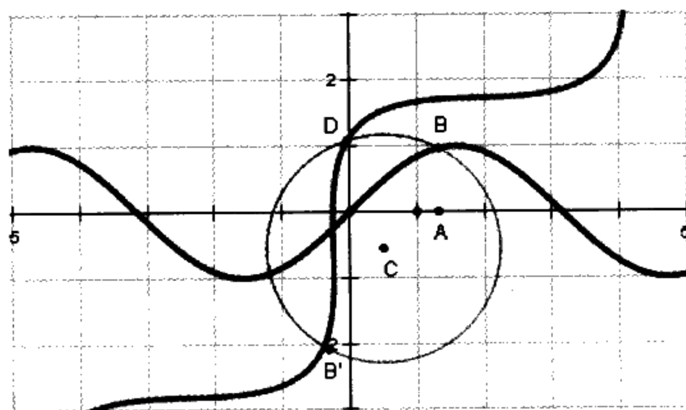


图 5-2-4　旋转 $\angle BCD$ 后的正弦曲线

8. 依次选中 D、B' 两点，单击菜单 编辑(E) 操作类按钮(B) 移动(M)，将“标签”选项卡中的标签修改为“旋转”，其余设置不变（如图 5-2-5），单击“确定”按钮。再依次选中 D、B 两点，重复上

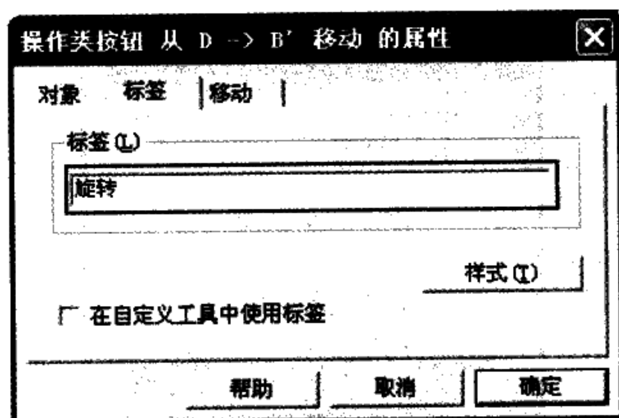


图 5-2-5　修改操作类按钮的标签

面的操作，制作一个新的操作类按钮“还原”。

9. 用文本工具A输入文本“请拖动对称中心”，依次选中文本与点 C，按住 Shift 键，单击菜单 编辑(E) | 合并文本到点(M)，将文本锁定在点 C 的位置。

10. 利用菜单 图表(G) | 隐藏网格(G) 隐藏网格，再隐藏所有无关的元素，得到正弦曲线的中心对称课件的最后界面如图 5-2-6 所示。

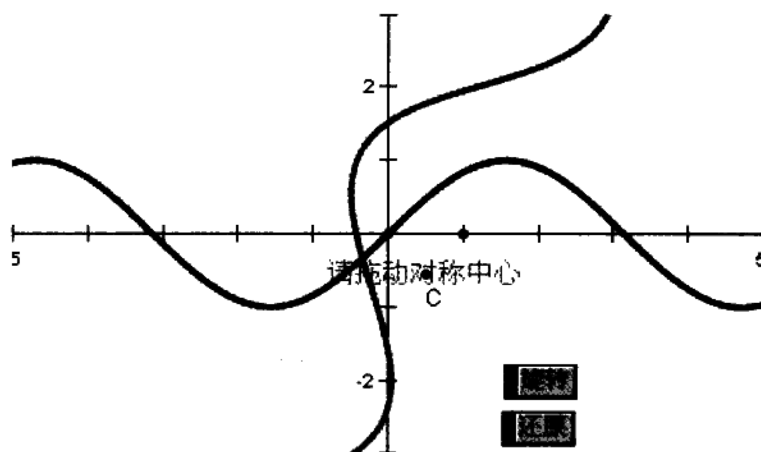


图 5-2-6　正弦曲线中心对称课件界面

接下来，我们用几何画板制作正弦曲线轴对称性的课件。

1. 参照“正弦曲线中心对称课件制作”中的第 1 步，将角度的单位设置为“弧度”，利用菜单 图表(G) | 绘制新函数(F) Ctrl+G 绘制 $f(x)=\sin x$ 的图象。

2. 在 x 轴上任取一点 A，选中点 A 和 x 轴，单击菜单 作图(C) | 垂线(D)，在作出的垂线上任取一点 B，用圆规工具以 B 点为圆心任意画出一个小圆和一个大圆，其中大圆与直线 AB 交于 C、D 两点。在小圆上任取一点 E，作射线 BE 交大圆于点 F。过点 F 作直线 AB 的垂线，再过点 E 作直线 AB 的平行线，两直线交于点 G。

3. 依次选中点 G、E，单击菜单 作图(C) | 轨迹(L)，得到一个椭圆。在椭圆上任取一点 H，选中 H、B、D 三点，单击菜单

度量(M) 纵坐标(Y)，分别度量出这三点的纵坐标。

4. 单击 度量(M) 菜单中的 计算(U)... Alt+=，在弹出的对话框中进行如图 5-2-7 所示的设置，单击“确定”按钮计算出一个比值。选中比值 $\frac{y_H-y_B}{y_D-y_B}$，单击菜单 变换(T) 标记比值。

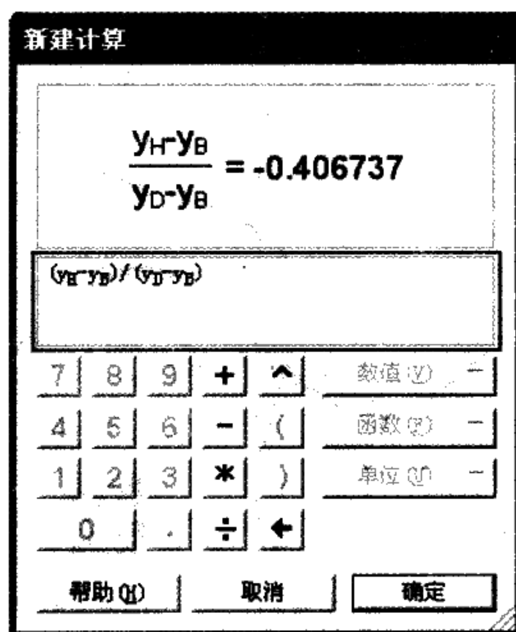


图 5-2-7 计算比值

5. 在 $f(x)=\sin x$ 的图象上任取一点 P，过点 P 作直线 AB 的垂线，垂足为 K，双击点 K 标记对称中心，依次选中点 P、K，单击菜单 变换(T) 缩放(D)，弹出如图 5-2-8 所示的对话框，单击“缩放”按钮，得到点 P'。

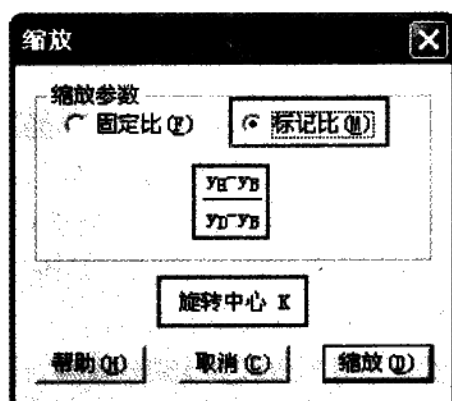


图 5-2-8 设置缩放对话框

6. 依次选中点 H、C，单击菜单 编辑(E) 操作类按钮(B)

移动(M)，将“标签”选项卡中的标签修改为“翻折”，其余设置不变（如图 5-2-9），单击“确定”按钮；再依次选中 H、D 两点，重复上面的操作，制作一个新的操作类按钮“还原”。

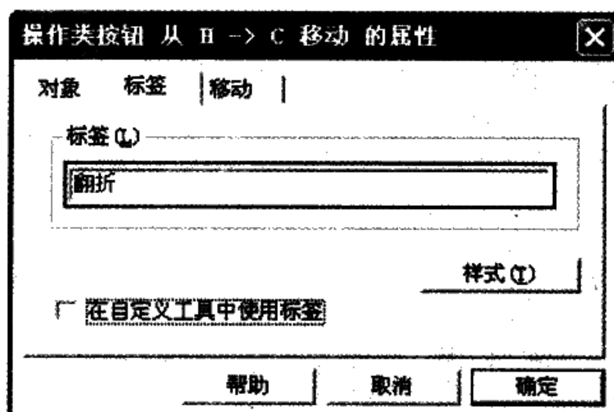


图 5-2-9 修改操作类按钮的标签

7. 用文本工具 A 输入文本“请拖动对称轴”，在直线 AB 上任取一点 Q；依次选中文本与点 Q，按住 Shift 键，单击菜单 编辑(E) 合并文本到点(M)，将文本锁定在点 Q 的位置。

8. 利用菜单 图表(G) 隐藏网格(G) 隐藏网格，再隐藏所有无关的元素，得到正弦曲线的轴对称课件的最后界面如图 5-2-10 所示。

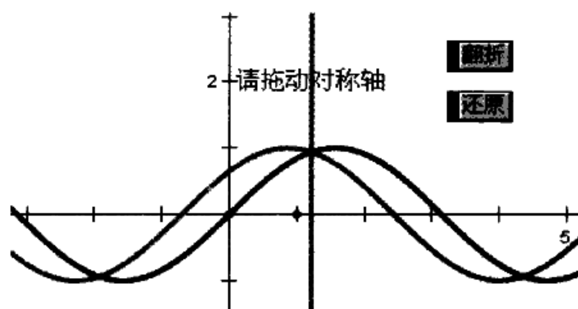


图 5-2-10 正弦曲线轴对称课件界面

第6章 定理教学中的多媒体课件制作

第1节　定理教学概述①

定理教学首先要求使学生明确所学定理的条件和结论，引导学生寻找证明定理的思路，进而使他们掌握证明方法以及运用定理进行推理和解决实际问题的方法。定理教学进一步的要求则是使学生掌握定理间的关系或推广，把所学的知识加深、巩固、系统化。

定理教学应包括以下主要阶段：

1. 命题的提出。在教学过程中，教师最好不要先提出命题的内容，而要通过实验、演算等手段，先让学生自己思考，估计出命题的内容，然后再去论证。命题引入的常用方法有：操作引入、类比引入、发现引入等。

2. 明确命题。在中学数学知识体系中，大部分命题是以充分条件选言命题形式出现的，因此教学时，首先要让学生分清条件与结论，并指出条件与结论之间的制约关系。

3. 思路和方法。定理教学的重点在于让学生掌握证明的思路和方法，这也是定理教学的核心。为此，教师在讲授定理证明时，应使学生明确证明的结构，掌握常用的证明方法，学会在证明中遵守证明的规则。同时，教师还应授以学生证明思路：一般用分析法探索

---

① 曹才翰. 中学数学教学概论[M]. 北京：北京师范大学出版社，1990.

证题途径，然后用综合法简练地表述出来。这样不仅有利于引导学生养成“执果索因”的好习惯，而且可以让学生“知其然，知其所以然”。

4. 定理的应用。学习定理的目的是为了解决问题，为了方便简捷地论证和求解，因此巩固应用是定理教学的一个重要环节。教师可以结合例题与习题教学，让学生自己总结定理的适用范围，明确定理应用的注意事项，把握所解决问题的基本类型。

5. 思辨引申。仔细辨析定理成立的条件，适当变化定理的条件，将定理进行适当地推广引申，这都有利于加深学生对定理的理解和掌握。适当向学生渗透定理推广，可以让学生看清知识的内部联系，把知识纳入原有的认知结构。

第 2 节　定理教学课件制作案例

一、直线与平面垂直的判定定理

（一）正弦线与平面垂直的判定定理的教学设计

1. 复习引入

由直线与平面垂直的定义：如果直线 l 与平面 α 内的任意一条直线都垂直，我们就说直线 l 与平面 α 互相垂直，思考下列问题：

（1）如果一条直线垂直于一个平面内的无数条直线，那么这条直线与这个平面垂直吗？

（2）若 $a \perp \alpha$，$b \subset \alpha$，一定有 $a \perp b$ 吗？

（3）按照定义，判断一条直线与平面垂直，需要满足的条件是什么？（**需垂直于平面内的所有直线**）可以简化吗？

2. 直线与平面垂直的判定定理的探究

（1）设置问题情境

提出问题：建筑师傅正在学校操场上竖一根新旗杆，你认为应该怎样检验旗杆是否与地面垂直呢？

(2) 折纸试验

如图 6－2－1，请同学们拿出准备好的一张（任意）三角形纸片，我们一起来做一个实验：过△ABC 的顶点 A 折叠纸片，得到折痕 AD，将折叠后的纸片竖起放置在桌面上（如图 6－2－2 所示，BD、DC 与桌面接触），观察并思考：

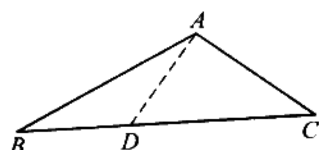


图 6－2－1

① 折痕 AD 与桌面垂直吗？

② 如何折叠才能使折痕 AD 与桌面所在的平面垂直？

（多媒体演示折叠过程）

(3) 归纳直线与平面垂直的判定定理

① 思考：若折痕 $AD\perp BC$，那么折叠之后垂直关系（$AD\perp CD$，$AD\perp BD$）有发生变化吗？由此你能得到什么结论？

② 引导学生猜想一条直线与平面垂直所需满足的最少条件。事实上，一条直线 l 如果垂直于平面内的一条直线 m，它一定垂直于平面内与直线 m 平行的无数条直线，如果直线 l 还垂直于平面内另一条与直线 m 相交的直线 n，这条直线 l 就被“锁定”了，必定与平面垂直了。

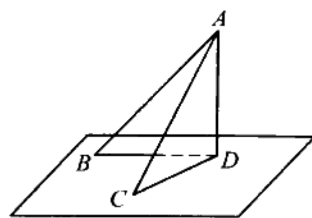


图 6－2－2

③ 归纳直线与平面垂直的判定定理。在归纳直线与平面垂直的判定定理时，先让学生叙述结论，教师再引导学生对不完善之处进行补充，并结合“两条相交直线确定一个平面”的事实，引导学生注意直线与平面垂直的关键点。总结出定理后，教师还要引导学生用图形语言和符号语言表述定理。

定理：一条直线与一个平面内的两条相交直线都垂直，则该直线与此平面垂直。

用符号语言表示为：

$$\left.\begin{array}{l} m\subset\alpha,\ n\subset\alpha,\ m\cap n=P \\ l\perp m,\ l\perp n \end{array}\right\}\Rightarrow l\perp\alpha。$$

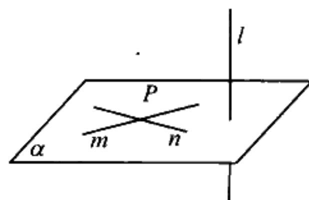


图 6－2－3

在帮助学生理解直线与平面垂直的判定定理时，教师应强调“两条”、“相交”缺一不可，并引导学生结合前面探索定理的过程进行理解：如果垂直于平面内的一条直线是不能保证直线与平面垂直的，如果垂直于两条平行直线也不能保证直线与平面垂直，只有垂直于平面内的两条相交直线才能保证直线与平面垂直。

(4) 简单应用定理

再分析旗杆是否与地面垂直。由直线与平面的判定定理可知，只需借助两个工具：水平尺、直角尺，就可以检验旗杆是否与地面垂直。教师应引导学生去分析检验的方法和原理，从而巩固直线与平面垂直的判定定理。

(二) 直线与平面垂直的判定定理的课件设计

上面的教学设计中，需要制作课件的部分主要是：复习引入中的思考(1)、折纸试验以及解答问题情境中的问题。下面我们用 Flash 来完成课件的制作。

1. 按 Ctrl+L 键打开库，在库中编辑元件如图 6-2-4 所示，前 7 个元件如图 6-2-5 所示，第 8 个元件参见图 6-2-4。

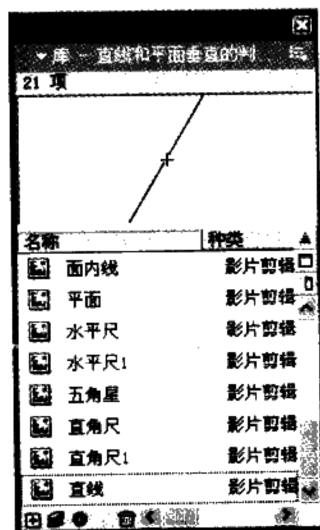


图 6-2-4 库中元件列表

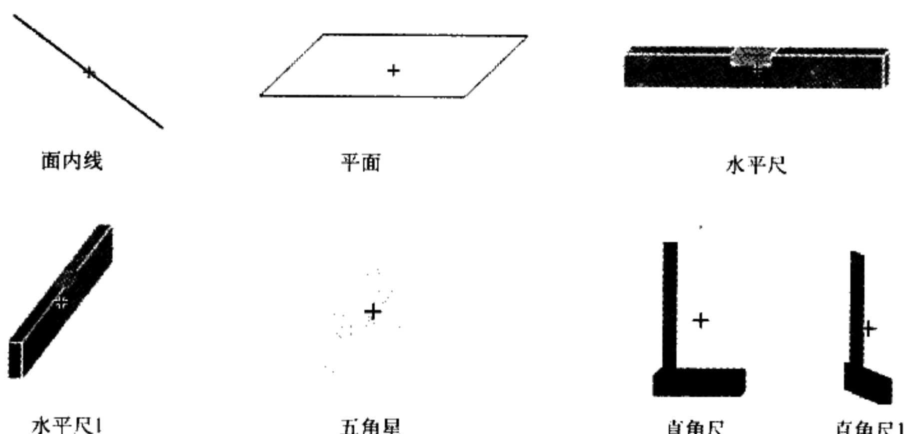


图 6－2－5　库中各元件图示

2. 单击菜单 插入(I) 场景(S) ，共建立 5 个场景。场景 1 的时间轴设置如图 6－2－6 所示，下面分别介绍每一个图层。

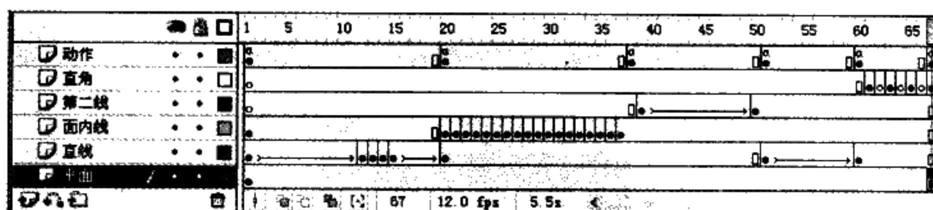


图 6－2－6　场景 1 的时间轴

(1) 图层“平面”：第 1 帧为关键帧，从库中拖入元件“平面”，并用文本工具 A 输入两个文本，一个内容是“直线和平面垂直的判定定理”，放在顶部作为标题；另一个内容是“【复习提问】如果一条直线垂直于一个平面内的无数条直线，那么这条直线与这个平面垂直吗？”，放在底部作为授课提示。在第 67 帧单击右键，在弹出的菜单中再单击 插入帧 。

(2) 图层“直线”：在第 1 帧从库中拖入元件“直线”，放在场景上方之外的恰当地方；在第 20 帧单击右键，在弹出的菜单中再单击 插入关键帧 ，分别选中第 1 帧和第 20 帧中的直线，按 Ctrl＋B 键

将其打散，选中第 1 帧，设置其补间为 补间: 形状 ，然后在直线被平面挡住的部分插入关键帧，将遮挡部分选中删除；在第 50 帧插入帧，在第 51 帧和第 60 帧分别插入关键帧，用任意变形工具将第 60 帧的直线变为竖直，选中第 51 帧，设置其补间为 补间: 形状 。如果变形动画较乱，可以按 Ctrl＋Shift＋H 键添加两个形状提示，使直线从斜变竖过程中对应起来；在第 67 帧插入帧。

(3) 图层“面内线”：在第 1 帧从库中拖入元件“面内线”，摆放恰当；在第 20 帧插入关键帧；从第 21 帧到第 37 帧，每一帧均插入关键帧，在每一帧分别拖入“面内线”，使所有这些帧的直线为等间距平行线，再按 Ctrl＋B 键将其打散，删除超出平面边界的线；在第 67 帧插入帧。

(4) 图层“第二线”：在第 38 帧插入空白帧；在第 39 帧插入关键帧，并用红色画一条直线与原来的面内线相交并经过前面直线与面内线的交点；在第 50 帧插入关键帧；选中第 39 帧，将所画的红色直线删除右上方部分，只留下很短的一段，再设置补间为 补间: 形状 ；在第 67 帧插入帧。

(5) 图层“直角”：在第 60 帧插入空白帧；在第 61 帧插入关键帧，用线条工具画一条竖直直线与第二线形成的直角符号；从第 62 帧至第 67 帧，每一帧均插入关键帧，并分别将第 62、64、66 帧中的直角符号删除，从而播放出直角符号闪烁的效果。

(6) 图层“动作”：在第 1、20、38、51、60、67 帧分别插入关键帧，并将它们的帧动作设置为“动作”“影片控制”中的“stop()”(选中帧单击右键，再单击“动作”菜单即可设置)；在第 1 帧从公用库按钮中拖入 ，将该按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(2);}”；在第 20 帧并排放入两个按钮 ，使第 2 个按钮覆盖第 1 帧中的按钮，并将第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(1);}”，第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(21);}”；在第 38 帧也放入两个按钮(可以复制第 20 帧的两个按钮，再用右键菜单 粘贴到当前位置(E) ，这样比较方便)，将第

1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(20);}”，将第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(39);}”；在第 51 帧放入两个按钮，将第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(38);}”，将第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(52);}”；在第 60 帧放入两个按钮，将第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(51);}”，将第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(61);}”；在第 67 帧放入两个按钮，将第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(60);}”，将第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {nextScene();}”。

3. 场景 2 的时间轴设置如图 6-2-7 所示，下面分别介绍每一个图层。

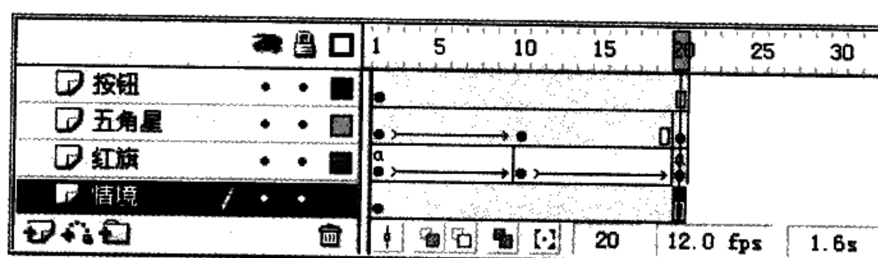


图 6-2-7　场景 2 的时间轴

(1) 图层“情境”：在第 1 帧输入两个文本、从库中拖入平面、画一根旗杆，摆放位置如图 6-2-8 所示。

(2) 图层“红旗”：在第 1 帧用矩形工具画一个矩形代表红旗，在第 20 帧插入关键帧，选中第 1 帧，设置其补间为 补间: 形状，在第 10 帧插入关键帧，并用任意变形工具将此帧红旗稍作变形，这样就会有红旗飘动的效果；最后，在第 1 帧加入动作，添加影片控制中的 play()，在第 20 帧也加入动作，添加影片控制中的 gotoAndPlay(1)。

(3) 图层“五角星”：在第 1 帧从库中拖入五个五角星，适当调整它们的大小和位置；在第 10 帧插入关键帧，并将五个五角星的位置

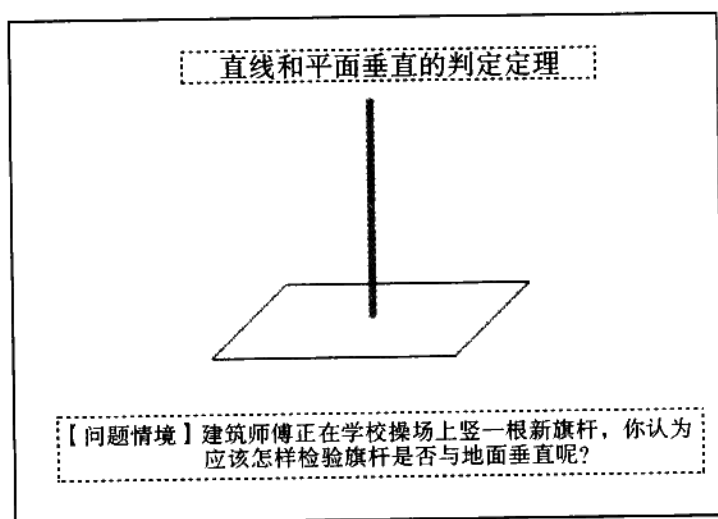


图 6-2-8　图层"情境"的设置效果

稍作变动；在第 20 帧插入帧，形成五角星随风飘动的效果。

（4）图层"按钮"：在第 1 帧添加两个按钮，将第 1 个按钮的动作设置为"on (release) {prevScene();}"，将第 2 个按钮的动作设置为"on (release) {nextScene();}"。

4. 场景 3 的时间轴设置如图 6-2-9 所示，显示界面如图 6-2-10 所示。下面分别介绍每一个图层。

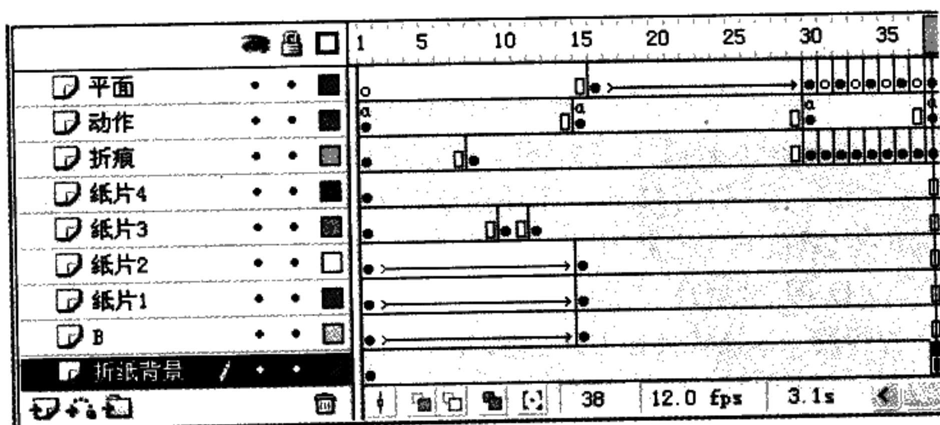


图 6-2-9　场景 3 的时间轴

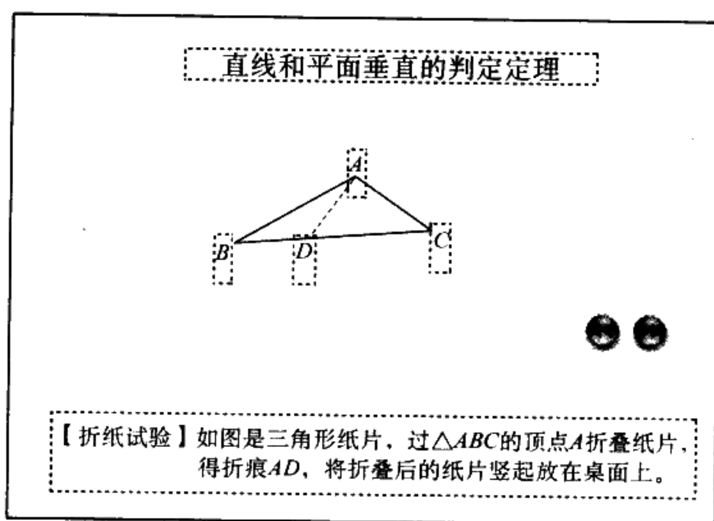


图 6-2-10　场景 3 的显示界面

(1) 图层“折纸背景”：在第 1 帧用文本工具在顶部添加一个标题“直线和平面垂直的判定定理”，在底部添加一个提示“【折纸试验】如图是三角形纸片，过△ABC 的顶点 A 折叠纸片，得折痕 AD，将折叠后的纸片竖起放在桌面上”；在第 38 帧插入关键帧。

(2) 图层“B”：在第 1 帧用文本工具输入一个“B”，在第 15 帧插入关键帧，在第 1 帧与第 15 帧之间的任意一帧单击右键，选择菜单 创建补间动画；选中第 15 帧，将字母“B”移到所需位置；在第 38 帧插入关键帧。

(3) 图层“纸片 1”：在第 1 帧画出线段 AB(仅线段，不含字母)，在第 15 帧插入关键帧，选中第 1 帧，选中线段 AB，并设置其补间为 补间：形状；在第 15 帧运用任意变形工具将线段 AB 旋转到所需位置(将旋转中心移到 A 点)；在第 38 帧插入关键帧。

(4) 图层“纸片 2”：完全同图层“纸片 1”的制作方法，只是将其中的线段 AB 换成线段 BD(仅线段，不含字母)。

(5) 图层“纸片 3”：在第 1 帧画出线段 DC(仅线段，不含字母)，在第 38 帧插入帧。为了使△ABD 沿 AD 折叠过来后，被遮挡部分用虚线表示，因此在第 10 帧和第 12 帧(具体帧数需根据制作的实际

情况而定）插入关键帧，分别删除线段 DC 中的两小段，使 DC 被 $\triangle ABD$ 遮挡部分呈现为虚线。

(6) 图层“纸片 4”：在第 1 帧画出线段 AC（带字母），在第 38 帧插入帧。

(7) 图层“折痕”：在第 1 帧画出线段 AD（仅带字母 D），将线段 AD 设置为虚线；在第 8 帧（具体要看制作的实际情况，此时 AB 折叠到与 AD 重合）插入关键帧，将线段 AD 设置为极细实线；从第 30 帧至第 38 帧，每一帧均插入关键帧，再分别将第 31、33、35、37 帧中的线段 AD（不含字母 D）删除，以形成线段 AD 闪烁的效果。

(8) 图层“动作”：在第 1、15、30、38 帧分别插入关键帧，加入帧动作“stop();”（选中帧单击右键，选择 动作 即可设置），在这四个关键帧分别复制粘贴两个按钮。第 1 帧的第 1 个按钮动作设置为“on (release) {prevScene();}”，第 2 个按钮动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(2);}”；第 15 帧的第 1 个按钮动作设置为“on (release) {gotoAndStop(1);}”，第 2 个按钮动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(16);}”；第 30 帧的第 1 个按钮动作设置为“on (release) {gotoAndStop(15);}”，第 2 个按钮动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(31);}”；第 38 帧的第 1 个按钮动作设置为“on (release) {gotoAndStop(30);}”，第 2 个按钮动作设置为“on (release) {nextScene();}”。

(9) 图层“平面”：在第 16 帧插入空白关键帧，从库中拖入元件“平面”，并适当调整其大小；在第 30 帧插入关键帧，选中第 16 帧中的平面，将颜色中的 Alpha 值设置为 颜色: Alpha 0%；选中第 30 帧中的平面，将颜色中的 Alpha 值设置为 100%，从而形成平面从无到有的渐入效果。在第 31 帧至第 38 帧分别插入关键帧，并将第 31、33、35、37 帧中的平面删除，以形成平面闪烁的效果。

5. 场景 4 的时间轴设置如图 6－2－11 所示，其制作方法与场景 3 完全类似，在此不再赘述。

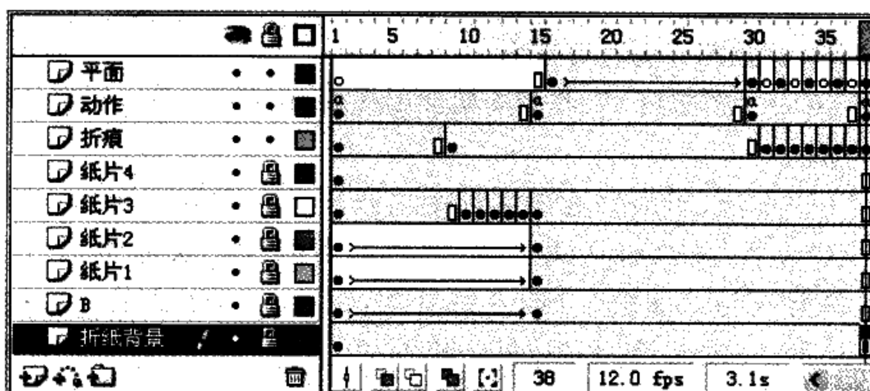


图 6－2－11　场景 4 的时间轴

6. 场景 5 的时间轴设置如图 6－2－12 所示，与场景 2 很类似，不同之处在于：增加了图层“用尺”，将第 5 个图层改名为“动作”，在前 3 个图层的第 40 帧插入帧，这 3 个图层的前 20 帧分别与场景 2 相同，将文本“【问题情境】……”更改为“【问题解答】先用水平尺从两个方向看地面是否水平，再用直角尺从两个方向看旗杆是否与地面垂直。”下面分别介绍第 4、5 个图层。

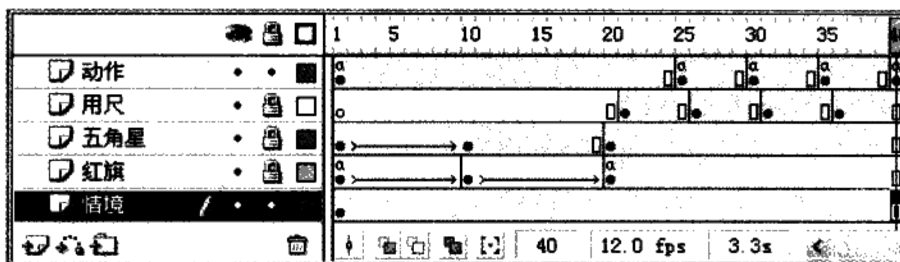


图 6－2－12　场景 5 的时间轴

(1) 图层“用尺”：在第 20 帧插入空白帧，在第 21 帧、第 26 帧、第 31 帧、第 36 帧分别插入关键帧，在第 40 帧插入帧；在四个关键帧分别从库中拖入水平尺、水平尺 1、直角尺、直角尺 1，这四个关键帧的效果图如图 6－2－13 所示。注意，第 36 帧还保留了直角尺的“影子”，这实际只是将第 31 帧的直角尺的笔触颜色和填充色均设置为

灰色，这样有利于让学生体会一条直线垂直于平面内两条相交直线的形象。

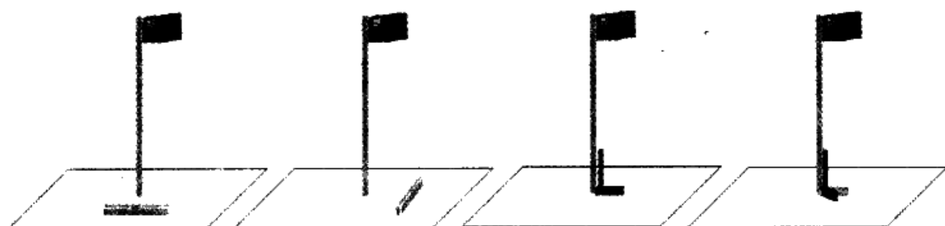


图 6-2-13　四个关键帧的效果图

(2) 图层“动作”：在第 1 帧、第 25 帧、第 30 帧、第 35 帧、第 40 帧分别插入关键帧，并分别复制粘贴两个按钮、。将第 1 帧第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {prevScene();}”，第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(22);}”；第 25 帧第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(1);}”，第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(26);}”；第 30 帧第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(25);}”，第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(31);}”；第 35 帧第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(30);}”，第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndPlay(36);}”；第 40 帧第 1 个按钮的动作设置为“on (release) {gotoAndStop(35);}”，第 2 个按钮的动作设置为“on (release) {fscommand("quit", "ture");}”。

按 Ctrl＋Enter 键就可以看到课件的效果了，可通过按钮控制每一个步骤的进行。

第7章 公式教学中的多媒体课件制作

第1节　公式教学概述①

公式教学与定理教学关系密切。事实上，公式也是定理，因此公式教学实际上也就是定理教学，定理教学的策略都适用于公式教学。但公式又不同于定理，它都是在一定条件下成立的等式，因而公式的教学更应侧重于等式的特点。

公式教学还应侧重以下几个方面的处理：

1. 公式的推导。有很多公式时间长了可能会被遗忘，但如果掌握了推导方法就可以再现推导过程，从而得出公式。推导还能帮助学生记忆公式，明确公式中的条件和作用，提高推理能力。

2. 公式的外形与特点。总结公式的结构特征有助于学生记忆和正确运用公式。例如公式 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ 右边具有这样一些明显特点：(1) 三项；(2) 符号正负相间；(3) 系数按照1、2、1排列；(4) a 的指数降幂排列，b 的指数升幂排列；(5) 每一项的次数都是2。除此之外，这里的 a、b 可以代表数字、字母、单项式、多项式甚至别的内容。

3. 公式成立的前提条件。学生错误运用公式的原因之一就是

① 曹才翰. 中学数学教学概论[M]. 北京：北京师范大学出版社，1990.

忽略条件。例如，对数运算法则的前提是各个对数有意义，不强调这一点学生在应用时就可能会疏忽。

4. 在体系中掌握公式。有些公式可以进一步推广，如完全平方公式、完全立方公式可以推广为二项式定理；有些公式常常需要正、反使用，如 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$，从左到右使用是作为乘法公式使用，而从右到左使用是作为因式分解使用。教学时，要让学生增强这种应用意识。

第 2 节　公式教学课件制作案例

一、两角差的余弦公式

（一）两角差的余弦公式的教学设计

1. 引入新课

我们都知道一些特殊角如 30°、45°、60°等的三角函数值。

(1) 不查表，不用计算器，会求 15°的余弦值吗？我们会想到 $15^\circ=45^\circ-30^\circ$，那么 15°角的余弦值与 45°和 30°角的三角函数值有关系吗？

(2) $\cos(45^\circ-30^\circ)=\cos 45^\circ-\cos 30^\circ$ 成立吗？一般地，对任意角 α 和 β，是否有 $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha-\cos\beta$ 成立呢？

(3) 我们很容易举反例：$\alpha=60^\circ$，$\beta=30^\circ$ 时，$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha-\cos\beta$ 就不成立。那么，究竟如何用 α、β 的正弦和余弦来表示 $\cos(\alpha-\beta)$ 呢？

2. 公式推导

研究三角函数问题，我们常用的一种方法就是利用单位圆。在单位圆中，角的余弦值可用余弦线来表示。

(1) 我们先利用三角函数线来讨论最简单的情况：α、β 为锐角，且 $\alpha>\beta$。

证明：在单位圆 O 中，作 $\angle P_1Ox=\alpha$，交单位圆于点 P_1，作 $\angle P_1OP=\beta$，则 $\angle xOP=\alpha-\beta$。过点 P 作 PM 垂直 x 轴于 M，$PA\perp OP_1$ 于点 A，过点 A 作 $AB\perp OM$ 于点 B，过点 P 作 $PC\perp AB$ 于点 C，则：$OA=\cos\beta$，$AP=\sin\beta$，且

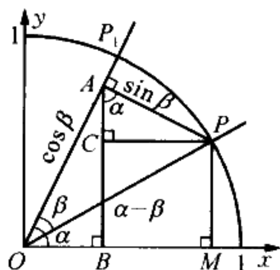


图 7-2-1

$\angle PAC=\angle P_1Ox=\alpha$，

$$OM=OB+BM=OB+CP=OA\cos\alpha+AP\sin\alpha$$
$$=\cos\beta\cos\alpha+\sin\beta\sin\alpha,$$

$\therefore \cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$（$\alpha$、$\beta$ 为锐角，且 $\alpha>\beta$）。

小结：在整个推导过程中，我们通过几何手段，运用数形结合的方法得到了一个三角公式。

思考：当 α、β 取任意角的时候，结果又会怎样呢？

（2）利用向量推导公式。仔细观察猜想的结构：等式的左边是差角的余弦，我们在什么地方见到过类似结构？（引导学生联想到向量）

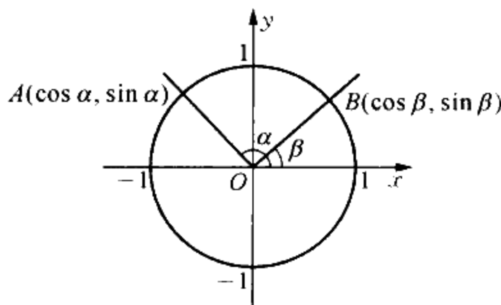


图 7-2-2

证明：在平面直角坐标系 xOy 内作单位圆 O，以 Ox 为始边作角 α、β，它们终边与单位圆 O 的交点分别为 A、B，则：

$$\overrightarrow{OA}=(\cos\alpha,\ \sin\alpha),$$
$$\overrightarrow{OB}=(\cos\beta,\ \sin\beta),$$

$$\cos(\alpha-\beta)=\frac{\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}}{|\overrightarrow{OA}||\overrightarrow{OB}|}=(\cos\alpha,\ \sin\alpha)(\cos\beta,\ \sin\beta)$$

$= \cos\beta\cos\alpha + \sin\beta\sin\alpha$，

$\therefore \cos(\alpha - \beta) = \cos\beta\cos\alpha + \sin\beta\sin\alpha$。$(0 \leqslant \alpha - \beta \leqslant \pi)$

小结：对比两种推导方法，你认为哪种更简单？向量在我们数学探究过程中是一种非常有效的工具。

思考：$\alpha - \beta$作为两个向量的夹角，有没有限制条件？如果$\alpha - \beta$不在$[0, \pi]$这个区间内，我们的结论还会成立吗？

3. 推广完善

在上面向量法推导过程中，令θ为$\overrightarrow{OA}$、$\overrightarrow{OB}$的夹角，现作如下推广完善：

(1) 当$\alpha - \beta \in [0, \pi]$时，则$\alpha - \beta = \theta$，

$\therefore \cos(\alpha - \beta) = \cos\theta = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta$；

(2) 当$\alpha - \beta \notin [0, \pi]$时，则存在$k$、$m \in \mathbf{Z}$，使得

$\alpha - \beta = 2k\pi + \theta$或$\beta - \alpha = 2m\pi + \theta$。

无论哪种情况，都有$\cos(\alpha - \beta) = \cos\theta$，即：

$\cos(\alpha - \beta) = \cos\theta = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta$。

4. 总结思辨

(1) 总结：综上所述，我们可以得到两角差的余弦公式：

$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta$(其中$\alpha$、$\beta$为任意角，简记为$C_{(\alpha-\beta)}$)

(2) 思辨：仔细观察公式的结构，说说有什么特点？

① 两角差的余弦表示成了两角的正弦乘积与余弦乘积之和的形式；

② 左边是两角之差，右边是两积之和；

③ 右边是两个角的余弦、正弦分别相乘。

(3) 备注：此公式也可以反过来使用，即：$\cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta = \cos(\alpha - \beta)$。

（二）两角差的余弦公式的课件设计

从教学设计的角度来看，上述案例较好地设计了公式的引入、推导、完善、思辨等过程，有利于学生掌握公式。从课件设计的角度来看，能够以动态形式呈现的内容不多。

下面我们用 Authorware 制作这一课件，虽然主要是图文呈现，但是其中的导航与框架结构、按钮制作、退出确认框等制作方法，也许值得借鉴。

1. 将文件属性中的"回放"选项卡中的"大小"设置为 大小：800x600 (SVGA)，并选中"选项"中的 ☑ 屏幕居中 。制作好的课件第 1 层主流程如图 7-2-3 所示。在交互图标"主界面"中，前四个是导航按钮，第五个是退出按钮；在框架图标"页面框"中，放入的是四个群组图标。下面逐一介绍第 1 层中每一个图标的制作方法。

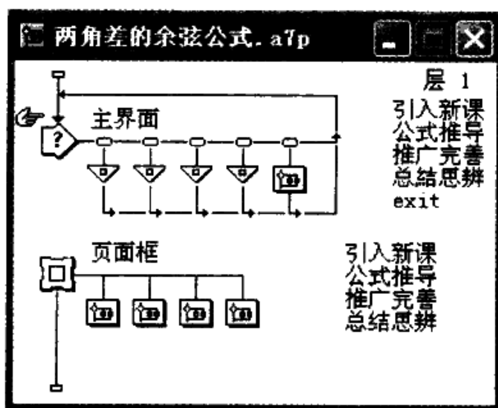


图 7-2-3　课件第 1 层主流程

2. 设置导航图标"引入新课"。选中第 1 个导航图标"引入新课"，将它的属性设置为如图 7-2-4 所示；点击导航图标上方的按钮，将其属性中的"响应"选项卡设置为如图 7-2-5 所示，将其属性中的"按钮"选项卡中的鼠标设为（点击选项卡中"鼠标"后面的按钮 进行设置）。

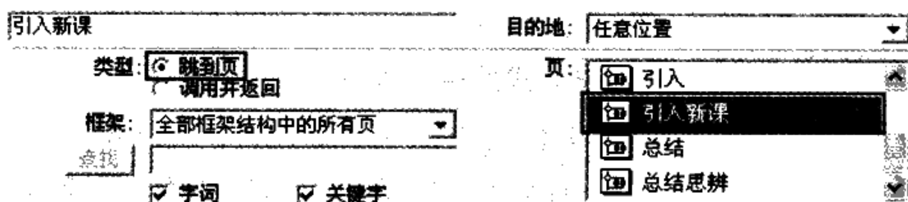


图 7-2-4　导航图标"引入新课"属性设置

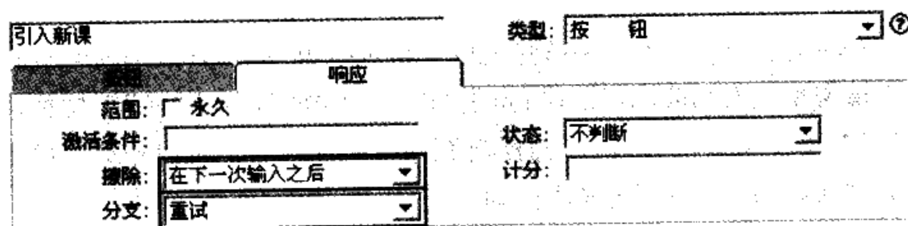


图 7-2-5 按钮属性“响应”选项卡设置

下面重点介绍呈现在课件界面上的“引入新课”按钮的制作方法。

(1) 利用系统自带的“画图”程序分别制作两个图片如图 7-2-6 所示(它们的文字颜色不同,按钮图形中间一块颜色不同),分别将它们保存为“pic1-a. bmp”和“pic1-b. bmp”。



图 7-2-6 “引入新课”按钮的图片

(2) 点击按钮属性框最左边的 按钮... ,在弹出的对话框中点击最下方一排按钮中的第一个按钮 添加... ,弹出如图 7-2-7 所示的对话框。

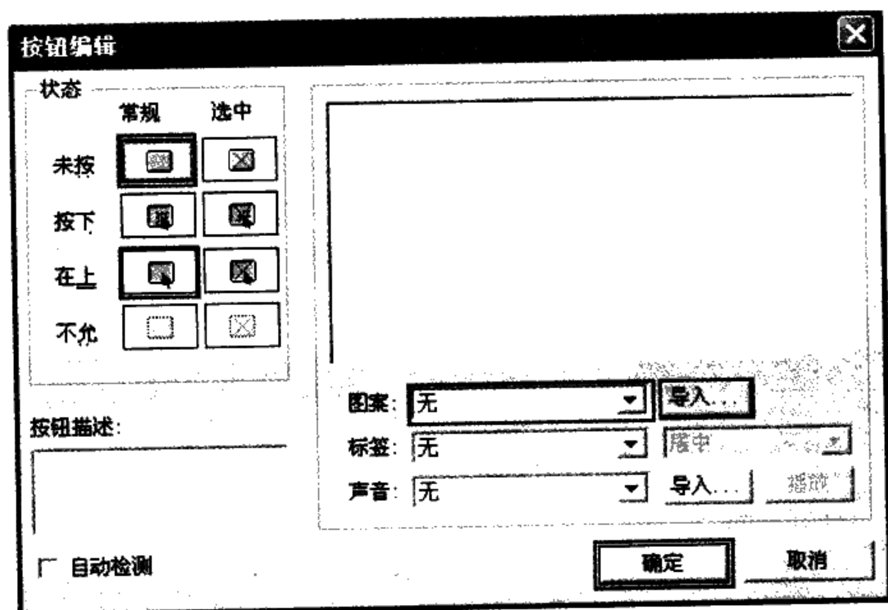


图 7-2-7 按钮编辑对话框

（3）点击图 7－2－7 中的“未按”“常规”，再单击“导入”按钮，选择前面保存的文件“pic1-a. bmp”；点击“在上”“常规”，将“图案”下拉框设为“无”，再单击“导入”按钮，选择前面保存的文件“pic1-b. bmp”。单击“确定”按钮，再单击之前弹出的对话框中的“确定”按钮。

（4）同样制作后面四个按钮，双击交互图标，将五个设置好的按钮排列整齐，并用圆角矩形工具添加一个矩形框，设置为黄底绿边，将透明模式设置为“不透明”，结果界面如图 7－2－8 所示。

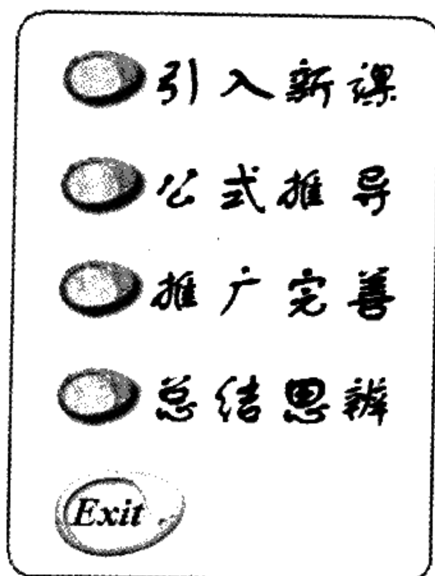


图 7－2－8　五个按钮的界面效果图

3. 设置交互图标“主界面”中的计算图标“总结思辨”。在计算图标中输入的内容如图 7－2－9 所示。

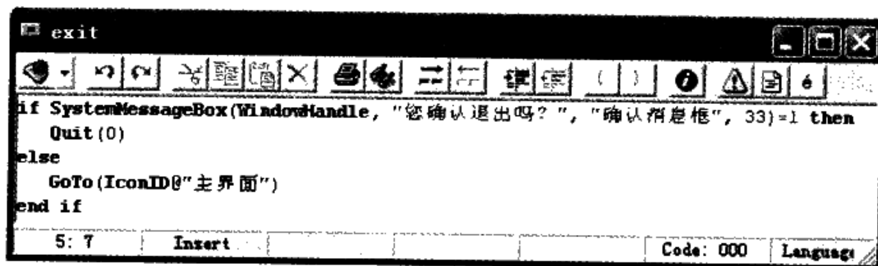


图 7－2－9　计算图标“总结思辨”输入的内容

4. 双击“页面框”的框架图标，在打开的界面中将所有图标都删除掉，从图标面板中拖入一个显示图标，命名为“bckgrnd”，双击该显示图标，单击工具条中的导入按钮，导入一个适当的图片作为背景。

5. 双击“页面框”中的群组图标“引入新课”，其图标设置如图 7-2-10 所示。

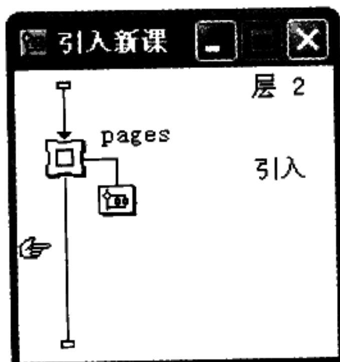


图 7-2-10 群组图标“引入新课”的设置

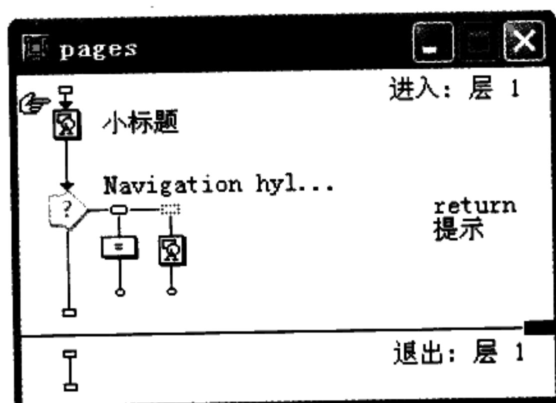


图 7-2-11 框架图标“pages”的设置

（1）框架图标“pages”的设置如图 7-2-11 所示。其中，显示图标“小标题”中输入文本“——引入新课”，摆放在适当位置；交互图标中的计算图标“return”的输入内容如图 7-2-12 所示，适当设置按钮的图形，将鼠标形状设置为，将“响应”选项卡中的“擦除”设置为 擦除：在下一次输入之后，“分支”设置为 分支：返回，“范围”选中 范围：☑ 永久。显示图标“提示”中输入文本为“返回”，添加一个黑边黄底的矩形，效果为 返回；将显示图标“提示”的交互类型设置为

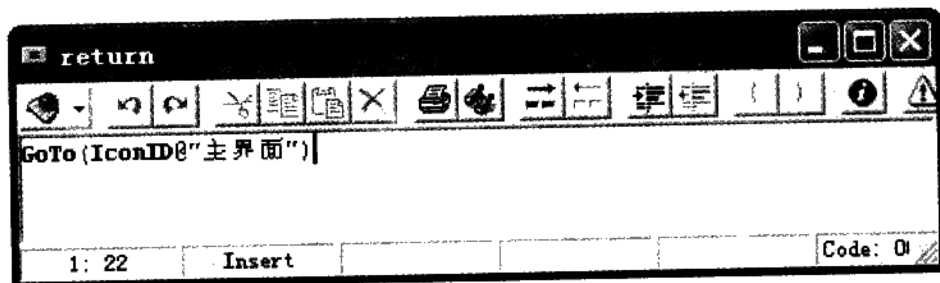


图 7-2-12 计算图标“return”输入的内容

类型: 热区域 ,“擦除”设置为 擦除: 在下一次输入之前 ,“范围”选中 范围: ☑ 永久 。双击交互图标,将热区域的虚线矩形移至“return”按钮处,大小调整为一样大。

(2) 群组图标“引入”的设置如图 7-2-13 所示。其中显示图标“1”输入内容为“不查表,不用计算器,会求 15°的余弦值吗?”,显示图标“2”输入内容为“对任意角 α 和 β,是否有 $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha-\cos\beta$ 成立?”,显示图标“3”输入内容为“如何用 α、β 的正弦和余弦来表示 $\cos(\alpha-\beta)$ 呢?”,可以适当设置它们的显示“特效”,等待图标“click”的设置如图 7-2-14 所示。

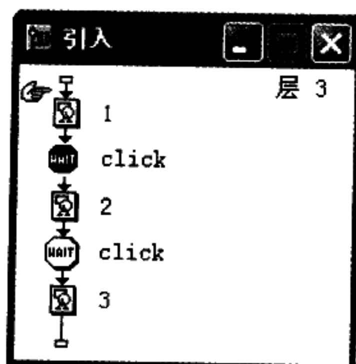


图 7-2-13 群组图标“引入”的设置

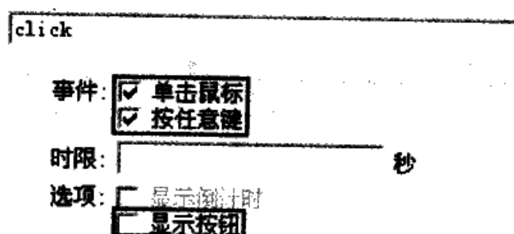


图 7-2-14 等待图标“click”的设置

6. “页面框”后面的三个群组图标的设置如图 7-2-15 所示,每个群组图标中的框架图标“pages”与步骤 5 中“引入新课”群组图标中“pages”的设置完全相同,群组图标“推导”、“完善”、“总结”的界面效果如图 7-2-16(1)和 7-2-16(2)、7-2-17、7-2-18 所示。

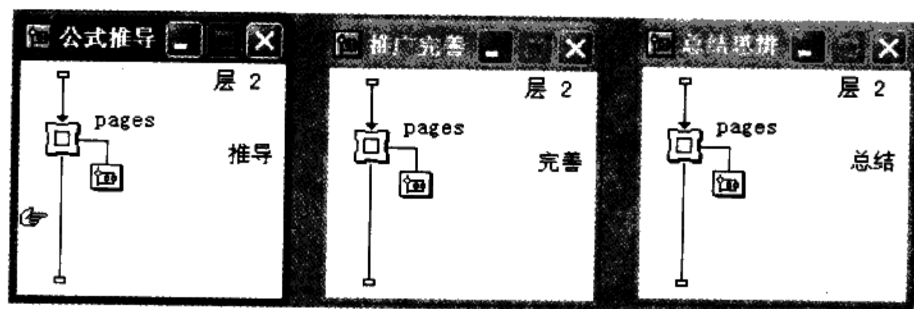
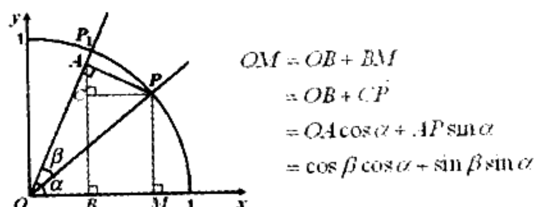


图 7-2-15 “页面框”后的三个群组图标的设置

两角差的余弦公式——公式推导

方法一：利用三角函数线（设α、β均为锐角，$\alpha>\beta$）

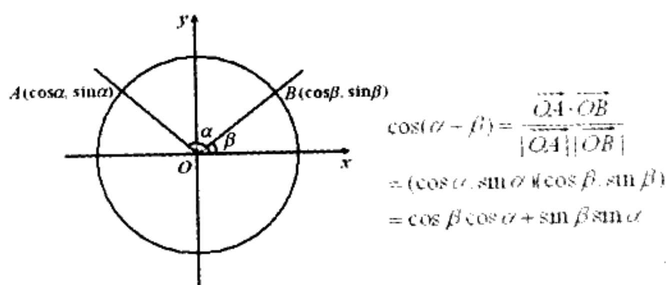


return

图 7-2-16(1)　群组图标"推导"的第一个界面

两角差的余弦公式——公式推导

方法二：利用向量



return

图 7-2-16(2)　群组图标"推导"的第二个界面

两角差的余弦公式——推广完善

在上面向量法推导过程中，令 θ 为向量 $\overrightarrow{OA}$ 与 $\overrightarrow{OB}$ 的夹角：

(1) 当 $\alpha-\beta\in[0,\pi]$ 时，则 $\alpha-\beta=\theta$，按上面的推导过程知：$\cos(\alpha-\beta)=\cos\theta=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$。

(2) 当 $\alpha-\beta\notin[0,\pi]$ 时，则存在 $k,m\in Z$，使得：
$\alpha-\beta=2k\pi+\theta$ 或 $\beta-\alpha=2m\pi+\theta$，
均有：$\cos(\alpha-\beta)=\cos\theta=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$。

return

图 7－2－17　群组图标“完善”的界面

两角差的余弦公式——总结思辨

公式 $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$ 的结构特征：

(1) 两角差的余弦表示成了两角的正弦乘积与余弦乘积之和的形式；

(2) 左边是两角之差，右边是两积之和；

(3) 右边是两个角的余弦、正弦分别相乘。

此公式也可反过来使用，即：
$\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta=\cos(\alpha-\beta)$。

return

图 7－2－18　群组图标“总结”的界面

第8章 例习题教学中的多媒体课件制作

第1节 例习题教学概述[①]

例习题的作用在于加深理解、巩固理论以及培养技能、技巧等方面，因此，布置一些例习题是教学中必不可少的环节。学生解题在教学中的作用是多方面的，然而，任何一道题目的作用又都不可能涉及到各个方面，因此必须有针对性地为学生选择与布置例习题。这就要求教师掌握例习题的类别。钟善基等把中学数学例习题分为如下七类[②]：

1. 单纯为让学生明确与巩固所学到的概念的本质属性和命题中的条件、结论的题；

2. 单纯为使学生熟习新学到的公式、法则、作图法的使用对象和使用条件以及运用技能的题；

3. 单纯为使学生运用新学到的概念、命题以及公式的论证题；

4. 新旧知识结合运用的论证题；

5. 新旧知识结合运用的计算题和作图题；

6. 综合运用各方面的知识来解答的题；

---

① 曹才翰. 中学数学教学概论[M]. 北京：北京师范大学出版社，1990.

② 钟善基，丁尔升，曹才翰. 中学数学教材教法[M]. 北京：北京师范大学出版社，1982.

7. 为后继的新课教学作准备的题。

教师在教学中应根据教学目的，有针对性地选配例习题，教学也应该围绕每一类题来实现教学目的。例习题教学的一个基本功能就是提高学生解决问题的能力，教师在教学中应注意从以下几个方面来培养学生的能力：

1. 培养学生认真审题的习惯，提高学生的审题能力。数学题目都包括已知条件和要解决的问题两个组成部分，这是解题的依据。因此，解题时首先要认真审题，弄清题目的两个组成部分。教师在例习题教学中应强调审题的重要性并要求学生养成认真审题的习惯。

2. 培养学生灵活运用知识分析解题途径的能力。解题的关键是从已知和未知中找出解题途径。寻找解题途径的方法有从已知到未知的综合法，从未知到已知的分析法，以及从已知、未知两头凑的分析综合法。

3. 培养学生熟练技巧和机敏创造的思维能力。为了尽可能提高学生的解题能力，教师一方面要注意培养学生解题的熟练技巧，另一方面要注意培养学生的机敏灵活、富有创造的思维能力。因此，教师就不能停留在让学生解答一些固定的、常见的数学问题上，更不能把题目按解法归类，而应提倡按功能归类，并适当增加一些一题多解、一题多变、具有推广解法的例习题。

第 2 节　例习题教学课件制作案例

在进行例习题教学时，教师只有在能够充分挖掘例习题中的多媒体辅助因素，并能适当选取辅助软件的基础上，才能使得多媒体软件的辅助教学功能得以充分发挥。例如，在线性规划部分的例习题教学中，教师可以选用江西省景德镇市教研所严剑老师用 Delphi 开发的《简单线性规划解题系统》来辅助教学；在函数或涉及度量的

几何内容教学中，可以用几何画板辅助教学；在多面体上两点之间的最短距离的教学中，可以选用 Flash 来制作展开动画；等等。下面几例，抛砖引玉。

一、一道平面几何题的解答思路剖析

（一）题目及常规思路分析

【题目】 如图 8－2－1，在梯形 $ABCD$ 中，$AD \parallel BC$，$AB = CD$，$\angle BAD = \angle ADC = 100°$，$\angle ACB = 60°$，点 E 是 CD 上一点，$\angle EBC = 50°$，求 $\angle EAC$ 的度数。

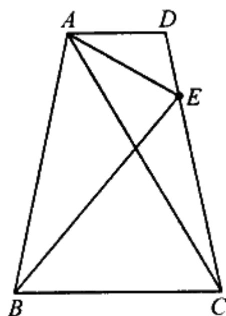


图 8－2－1

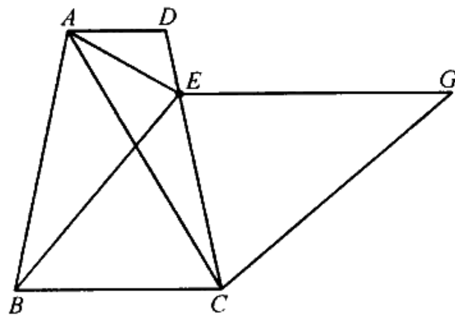


图 8－2－2

【思路分析】 欲求 $\angle EAC$ 的度数，由于 $\angle DAC = 60°$，我们可能会想到求 $\angle EAD$，进而想到求 $\angle AED$，而易求 $\angle BEC = 50°$，故只需求 $\angle AEB$，这样下去可能不利于求解。再考虑 $\angle BEC = 50° = \angle EBC$，从而 $CB = CE$，如果将 $\triangle ABC$ 绕着点 C 顺时针旋转 80°，则 CB 边与 CE 边重合，得到如图 8－2－2 所示图形，这似乎对求解 $\angle EAC$ 的度数并无太大作用。

（二）借助几何画板探索思路

【几何画板作图】

1. 画线段 AC，在线段 AC 上靠近点 A 取一点 F（不是中点）。

2. 双击点 F 标记中心，选中点 A，单击菜单 变换(T) 旋转(R)...，设置旋转参数为如图8－2－3所示，单击“旋转”按

钮得点 D。同样，旋转点 C 得到点 B。

3. 连结 BD、CD、AD、AB、BC，双击点 B 标记中心，选中线段 BD，单击菜单 变换(T) 旋转(R)，将旋转角度设置为－10.0 度，把旋转后的线段与 CD 的交点记为点 E。选中旋转后的线段，按 Ctrl＋H 键将其隐藏，并将线段 BD 的线型设为虚线，用虚线连接 EF。

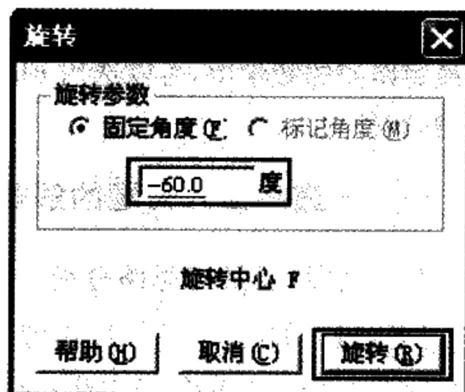


图 8－2－3　旋转参数设置

4. 依次选中点 B、A、D，单击菜单 度量(M) 角度(A)，得到 m∠BAD＝100°（如果 $\angle BAD$ 的度数不是 100°，可以通过调整点 F 的位置来调整，结果如图 8－2－4 所示），单击菜单 编辑(E) 参数选项(F)，在弹出的对话框中进行如图 8－2－5 所示的设置，然后单击“确定”按钮。

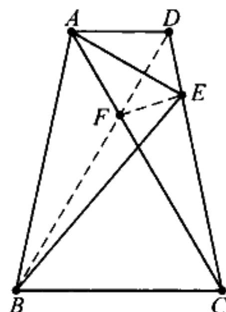


图 8－2－4

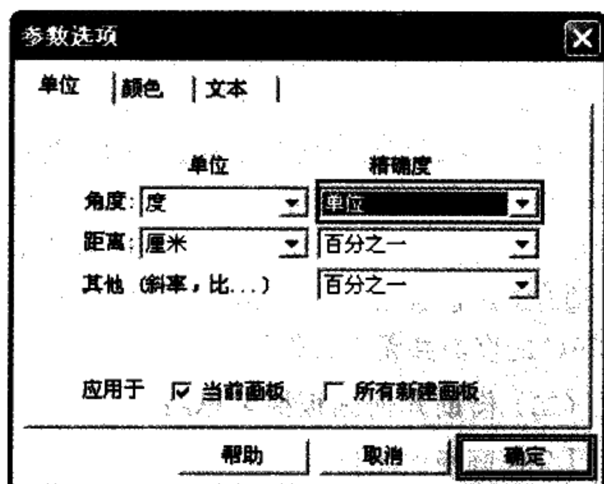


图 8－2－5　角度单位设置

【思路探索】

依次选中点 E、A、C，单击菜单 度量(M) 角度(A)，得到 $m\angle EAC = 30°$。在此基础上采用分析法倒推，于是 $\angle DAE = 30° = \angle EAC$，由此知道必有 $\triangle AED \cong \triangle AEF$。反过来，只要能证明 $\triangle AED \cong \triangle AEF$，就可得到 $\angle DAE = \angle EAC$，从而 $\angle EAC = 30°$。

在 $\triangle AED$ 和 $\triangle AEF$ 中，由于 $AD = AF$，$AE = AE$，所以要使得两个三角形全等，只需 $ED = EF$。注意到，$\angle ADE = 100°$，$\angle ADF = 60°$，所以 $\angle EDF = 40°$，接下来只需证 $\angle EFD = 40°$。因为 $\angle AFD = 60°$，故只需 $\angle CFE = 80°$。

因为 $\angle EBC = 50°$，$\angle BCE = 80°$，故 $\angle BEC = 50°$，从而 $CE = CB$。又 $CB = CF$，所以 $CE = CF$。易求 $\angle ECF = 20°$，所以 $\angle CFE = 80°$。这样题目就解决了。

二、一道代数题的解答思路剖析

（一）题目及常规思路分析

【题目】 设 $A = \{x \mid -2 \leqslant x \leqslant a\}$，$B = \{y \mid y = 2x + 3,\ x \in A\}$，$C = \{z \mid z = x^2,\ x \in A\}$，且 $C \subseteq B$，求实数 a 的取值范围。

【思路分析】 本题是一道借助集合运算求解参数范围的题，其中集合 A 相当于定义域，集合 B 是以 A 为定义域的一次函数的值域，集合 C 是以 A 为定义域的二次函数的值域。要使 $C \subseteq B$，必须知道集合 B 与 C 的取值范围。显然，$B = [-1,\ 2a + 3]$，而集合 C 则需要按 a 的取值进行分类讨论：

(1) 当 $-2 \leqslant a < 0$ 时，$C = [a^2,\ 4]$，不可能满足 $C \subseteq B$；

(2) 当 $0 < a \leqslant 2$ 时，$C = [0,\ 4]$，要满足 $C \subseteq B$，只需 $4 \leqslant 2a + 3$，即 $a \geqslant \frac{1}{2}$，所以 $\frac{1}{2} \leqslant a \leqslant 2$；

(3) 当 $a > 2$ 时，$C = [0,\ a^2]$，要满足 $C \subseteq B$，只需满足 $a^2 \leqslant 2a + 3$，即 $-1 \leqslant a \leqslant 3$，所以 $2 < a \leqslant 3$。

综上所述，a 的取值范围是 $\frac{1}{2} \leqslant a \leqslant 3$。

这种思路的难点在于分类讨论。

（二）借助函数图象探索思路

【构造函数图象】

1. 单击菜单 图表(G) 绘制点(P)，在弹出的对话框中进行如图 8-2-6 所示的设置，单击“绘制”按钮，再单击“完成”按钮，得到点 $M(-2, 0)$。

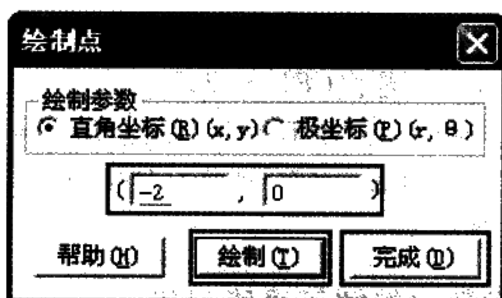


图 8-2-6　绘制点(-2, 0)的设置

2. 依次选中点 M 和坐标原点，单击菜单 作图(C) 射线(T)，画出一条以点 M 为端点的射线；再选中射线，单击菜单 作图(C) 射线 上的点(P)，画出射线上一点 P。

3. 依次选中点 M 和点 P，按 Ctrl+L 键画出一条线段，选中画好的线段，单击菜单 作图(C) 线段 上的点(P)，画出线段上的一点 A。

4. 选中点 A，单击菜单 度量(M) 横坐标(X)，度量点 A 的横坐标（设 $x_A = 2.19$）。再单击菜单 度量(M) 计算(U)... Alt+=，在弹出的对话框中进行如图 8-2-7 所示的设置，单击“确定”按钮，计算出 $2x_A + 3$ 的值；同样计算出 x_A^2 的值。

5. 依次选中 $x_A = 2.19$ 和 $2x_A + 3 = 7.39$，单击菜单 图表(G) 绘制(x, y)(P)，绘制出点 B；再依次选中 $x_A = 2.19$ 和 $x_A^2 = 4.82$，单击菜单 图表(G) 绘制(x, y)(P)，绘制出点 C。

6. 依次选中点 B、A，单击菜单 作图(C) 轨迹(U)，画出一条线段；同样，依次选中点 C、A，单击菜单 作图(C)

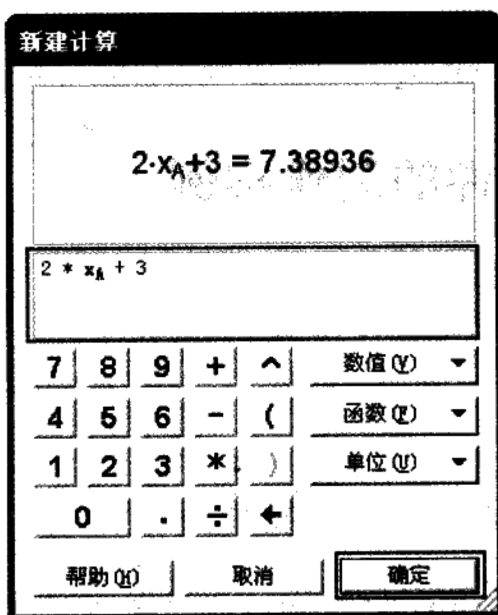


图 8-2-7　计算 $2x_A+3$ 的值

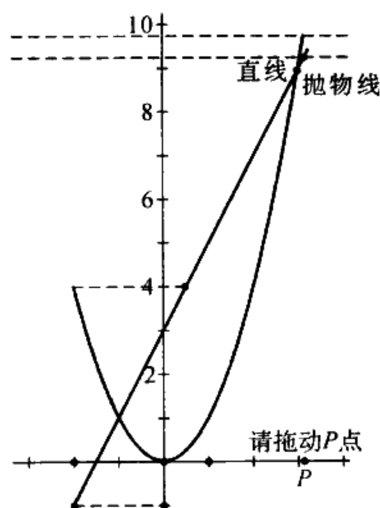


图 8-2-8　完成的界面图

轨迹(L)，画出一段抛物线。

7. 用文本工具输入三个文本："直线"、"抛物线"、"请拖动 P 点"。选中文本"直线"和点 B，按住 Shift 键，单击菜单 编辑(E) 合并文本到点(M)，将文本与点 B 合并到一起。同样将"抛物线"与点 C 合并，将"请拖动 P 点"与点 P 合并。

8. 将点 A 拖动到点 P 处，隐藏网格和无关元素，适当设置线条及字体颜色，并画出几条辅助的虚线，完成后的结果如图 8-2-8 所示。

【思路简析】 借助函数图象(如图 8-2-8)，慢慢拖动点 P，可以清晰地看到，二次函数的值域是一次函数值域的子集时(只需看图中水平虚线的位置关系)，a 的取值范围是 $\frac{1}{2} \leqslant a \leqslant 3$，这样直观、简捷，学生容易理解、接受。当然，教学时还应视学生情况进行严格的数学推理与分析。

第9章 完整多媒体课件的制作实例

第1节 课件的整体构思[①]

多媒体课件是一种现代化的教育教学手段，它集文字、符号、图形、图像、动画、声音、视频于一体，交互性强，信息量大，能多角度刺激学生的视觉、听觉等器官，可以使课堂教育更加直观、形象、生动。同时，它还有利于提高学生学习的主动性与积极性，减轻学生的学习负担，促进课堂教育的灵活与高效。与传统教学工具相比，多媒体课件有着强大的优势，但是并不是每一节课都适合使用多媒体课件。教师只有充分挖掘教学内容中的多媒体辅助因素，并且根据课堂教学的实际和学生的心理与生理特点去设计适合个人教学风格的课件，才能达到事半功倍的教学效果，全面提高教育教学质量。

那么，构思一个完整的多媒体课件应考虑哪些关键环节呢？

一、撰写教学设计

备好课是上好课的前提，也是制作多媒体课件的基础。撰写教学设计对制作课件有着十分关键的作用，它是课件设计与制作的准绳和纲领。如果我们不写教学设计就直接制作课件，那将很难制作

① 高军福. 多媒体课件制作的基本流程[J]. 中小学信息技术教育，2003(11).

出一个完整的课件流程。只有写好了教学设计，才能把握整个课件的脉络，制作完整的课件框架和细微的辅助设计。因此，写好教学设计是制作课件的必要前提。

二、选用合适的软件

教师应根据教学内容的不同、素材的类别以及课件的要求和特点，结合自身的操作熟练程度，同时，参照 PowerPoint、Flash、Authorware、几何画板等软件的主要特点，选择适合表现课件内容的制作平台。一般来说，制作一个完整的课件使用 PowerPoint 或 Authorware 比较方便，在制作过程中，教师可以适当地调用或插入用 Flash 制作的动画或用几何画板制作的文件。

三、挖掘辅助因素

教师应对照撰写好的教学设计，从中充分挖掘多媒体辅助因素，如旋转、翻折、对称、强调、抽象、图表、度量等，并在教学设计中标记出来，以为准备素材、制作课件服务。同时，教师还需要认真、深入地研究教学内容，做到既不遗漏重点，也不面面俱到，尽可能地使课件的辅助功能得以恰到好处的发挥。

四、准备必要的素材

合适的素材是制作优秀课件的基础，素材使用的适当与否直接关系着课件的质量。教师需要根据教学设计准备必要的图片、声音、音乐、动画等素材，这些素材可以从自己平时保存的素材中找，也可以从网上下载，更多的可能需要自己制作，如用 Flash 或用几何画板制作一些动画等。

五、搭好框架，制作界面

课件制作一般分为两个主要步骤：一是搭好框架，二是制作界面。首先，教师必须设计好课件的主界面和各个分界面，搭起课件

的框架；其次，教师必须设计好所需的文字、图形、音频、视频以及交互与链接，然后再从主界面到分界面，逐一将每个界面都制作完整。这是制作课件的关键与核心。

六、美化显示，完善课件

课件初步制作完成后，教师还需对其进行美化加工、精雕细琢，以使课件更加完善。课件的加工一般包括以下几个方面：

1. 添加开头和结尾界面，分别显示课的标题与授课教师、课件制作信息，并配上适当的音乐；
2. 将每一个界面的文本设置颜色、字体、字号，合理设计界面的布局；
3. 给各种元素（文本、图片等）设计适当的显示方式，以及闪烁、变色等强调方式，以增强教学效果。

七、调试课件，制作安装

课件制作完成后，教师要对其进行充分细致地调试，这也是很重要的环节。调试时特别要注意链接（尤其是调用文件）是否能用、交互是否合理、动画是否流畅、显示是否正常，同时，还要综合地看课件运行的效果与设计的预期效果是否一致。课件调试完毕后，可以选用一款安装制作软件（如 Inno Setup，Gp-install 等）将课件制作成一个安装压缩包，这样便于课件的拷贝，也便于课件的发行传播。

第 2 节　完整课件制作案例

一、欧拉公式

（一）欧拉公式的教学设计

【教学目标】

1. 引导学生研究多面体的顶点数、面数和棱数之间的关系；

2. 让学生掌握多面体欧拉定理，会简单运用欧拉公式；

3. 让学生了解欧拉定理的证明过程及其意义与应用，适当了解拓扑学；

4. 通过本课题的学习，培养学生的探索精神和科学探索方法。

【教学重点】

探索欧拉公式，并完成证明。

【教学难点】

证明欧拉定理及欧拉定理的应用。

【教学用具】

多媒体。

【教学进程】

1. 人物背景——简单介绍世界数学大师欧拉，并提供几个参考网址。

2. 收集数据——通过对五种正多面体的顶点数、面数、棱数的计数，收集一组数据。此处提供一个直观图，以及一个不停旋转显示各个侧面的 Gif 动画。(课前让学生做一些正多面体的模型)

3. 提出猜想——让学生由前面收集的数据，提出自己的猜想，培养他们的数学概括能力。

4. 验证猜想——既提供一些能证实猜想的几何体，也提供一些不符合猜想的几何体，以提高学生学习与探索的思辨性，为修正猜想打下基础。

5. 修正猜想——让学生在自己猜想的基础上不断修正、完善结论，逐步靠近真理。

6. 证明猜想——思辨后的论证是数学定理成立的关键环节，此处从两种思路出发，引导学生思考。其中，第二种思路的设计为：在将课本选例略加改动后，继续从第一种思路的例子出发，以提高两种思路的对比性。

7. 定理应用——数学定理的应用有两种，一种是用来支持其他领域发现的现象，应用于生活、生产与现代科技；另一种是用来解决

数学内部问题。此处指的是后者，具体而言，是要解决“正多面体为什么只有5个”，即解答前一节留下的疑惑。

8. 定理巩固——从C_{60}的例子出发(如果时间有限，留给学生课后思考)，让学生初步学会运用定理，并留给学生一个C_{70}的题目作为课外巩固练习，以加深学生对本节课内容的理解与掌握。

(二) 欧拉公式的课件设计

从上面的教学设计来看，这一节课的模块很明显，一共分为8个模块，因此可以设计一个主界面，在其中放入这8个模块的链接，然后分别对每一模块制作一个分界面，并用“返回”按钮链接到主界面。这种交互性界面的制作选择Authorware较为合适。

下面介绍的欧拉公式课件的制作过程没有完全生搬硬套第1节所讲的完整课件整体构思的七个环节，而是将所有的环节有机地融入到制作过程之中。首先，我们来逐一分析各个界面和模块的辅助设计以及所需的素材准备：

1. 主界面：放入8个按钮分别链接到8个模块，再放入一个“退出”按钮，按钮的制作方法参照第7章第2节中“引入新课”按钮的制作方法。

2. 人物背景：准备一张欧拉的照片(可以从网上下载)，再放入两个网址，用热区和计算图标制作网络链接。

3. 收集数据：分别数出5种正多面体的顶点数V、面数F和棱数E，这些数据在点击鼠标后，以表格的形式呈现；准备5种正多面体的Gif旋转动画。

4. 提出猜想：将前面的5个表格汇总为一张表格，让学生观察、思考、概括、总结，此处设计为逐步显示抽象概括过程的效果(可以参照第3章第2节幂函数概念的制作方法)，单击某一对象显示猜想内容。

5. 验证猜想：给出11个不同的多面体，用不同颜色依次显示的方法帮助学生“数”顶点数V、面数F和棱数E，验证上面提出的猜想。

6. 修正猜想：通过验证，发现有的满足$V+F-E=2$，有的不满足。进一步研究发现，只有可变形为球的多面体满足这一公式。此

处需要一个有质感的立体球。

7. 证明猜想：此处需要一个多面体压缩为平面图形的 Gif 动画。对于思路二要作出这种效果：用鼠标点击一条线段，则这条线段消失。

8. 定理应用：主要是实现点击鼠标逐步显示的效果。

9. 定理巩固：制作时插入一个 C_{60} 的 Gif 旋转动画。

接下来，我们来介绍课件的主要制作过程。

1. 主流程图界面如图 9-2-1 所示。在设置主流程图之前，先将文件属性“回放”选项卡中的“大小”设置为 大小: 800x600 (SVGA)（这一选项可以根据需要和喜好设置）。群组图标“background”为课件的开头部分，它主要呈现课题、授课教师等信息，并配有音乐。在框架图标“页面框”中放入 8 个群组图标，将其分别命名为“人物背景”、“收集数据”、“提出猜想”、“验证猜想”、“修正猜想”、“证明猜想”、“应用定理”、“定理巩固”。在交互图标“主界面”中分别放入名称为“1”～“8”的导航图标，设置类型为“跳到页”，其作用是分别跳到“人物背景”、“收集数据”、……、“定理巩固”等 8 个页面；在 8 个导航图标后放入一个群组图标“exit”来实现退出功能。交互图标“主界面”及框架图标“页面框”的设置如下：双击交互图标“主界面”，用工具条中的导入工具导入一个背景图片，用文本工具 A 输入“{FullTime}”以显示时间，将交互图标属性“显示”选项卡中的“选项”设置为 选项: 更新显示变量，效果图如图 9-2-2 所示；双击框架图标“页面框”，将所有的图标都删除，添加一个显示图标“frame”，用工具条中

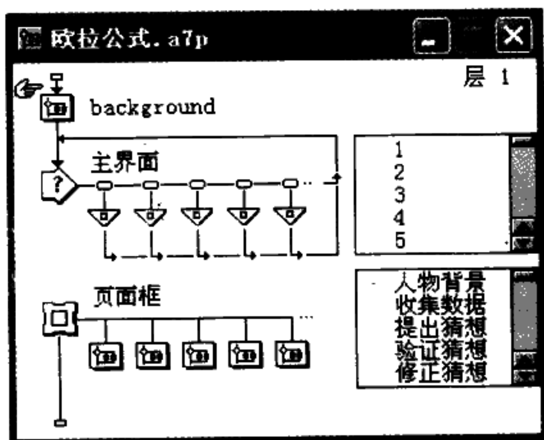


图 9-2-1 课件主流程图

的导入工具导入一张背景图片，效果图如图 9-2-3 所示。

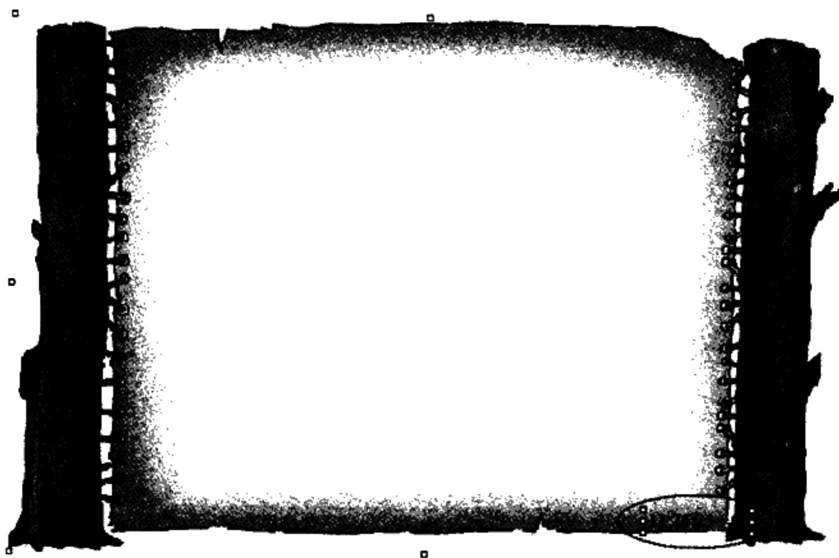


图 9-2-2　交互图标"主界面"中插入的背景

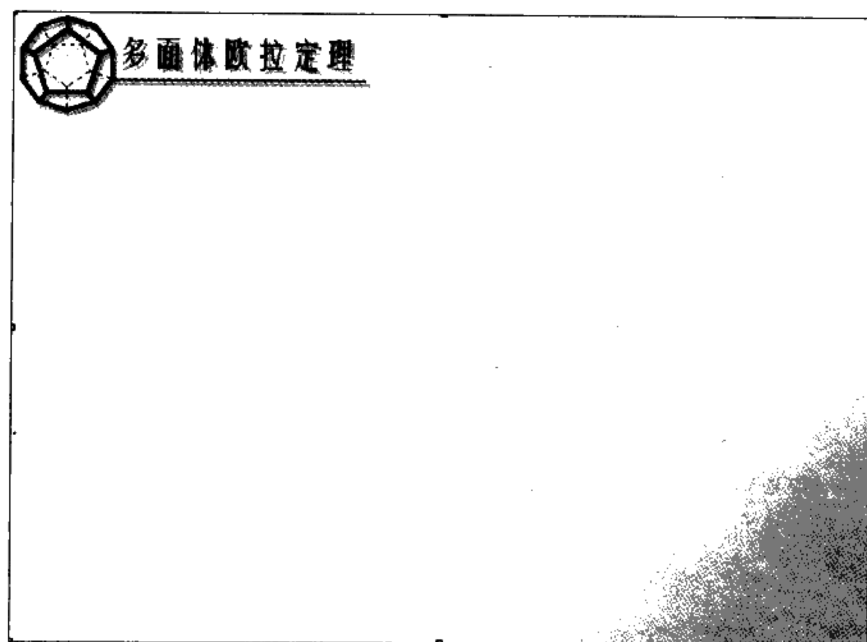


图 9-2-3　框架图标"页面框"中插入的背景

2. 群组图标“background”的设置如图 9-2-4 所示。在声音图标“backmusic”中插入适当的背景音乐，显示图标“backpic”中插入适当的课件背景图片；将第一个等待图标属性中的“时限”设置为 0.4 秒，第二个等待图标属性中的“时限”设置为 2 秒，第三个等待图标属性中的“事件”设置为“单击鼠标”和“按任意键”；显示图标“title”的内容为课题，显示图标“author”的内容为授课教师信息；在计算图标“stopmusic”中输入“MediaPause(IconID@"backmusic", pause)”，计算图标“eraseall”中输入“EraseAll()”。效果图如图 9-2-5 所示。

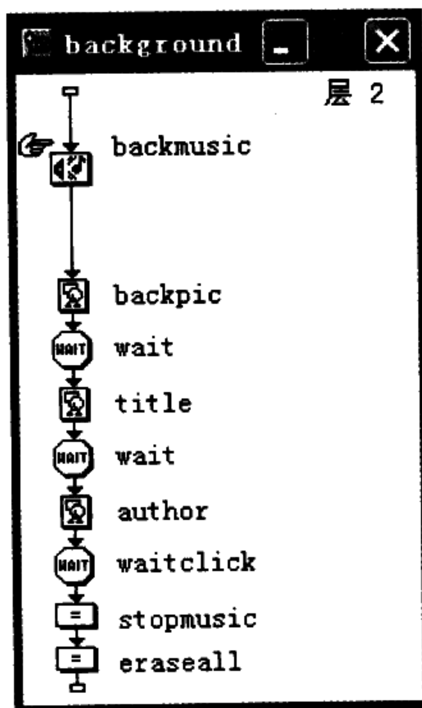


图 9-2-4　群组图标“background”的设置

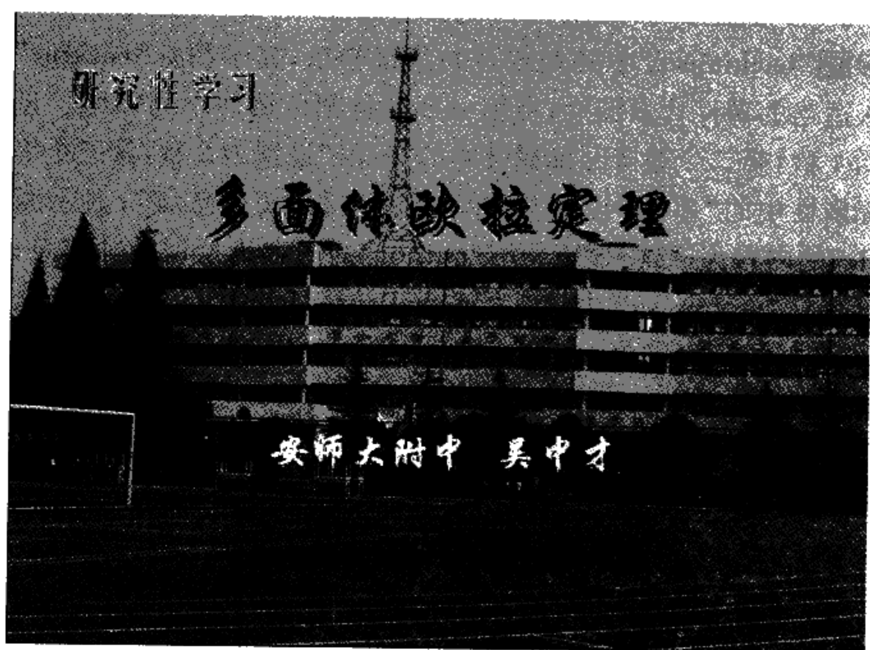


图 9－2－5 课件的开始界面

3. 交互图标“主界面”中的群组图标“exit”的设置如图 9－2－6 所示，显示图标“退界面”的设置如图 9－2－7 所示，在计算图标“返回”中输入“GoTo(IconID@"主界面")”，群组图标“退出”的设置如图 9－2－8 所示。

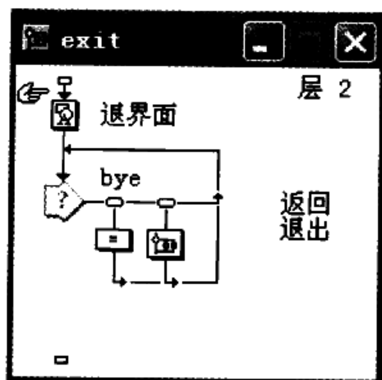


图 9－2－6 群组图标“exit”的设置

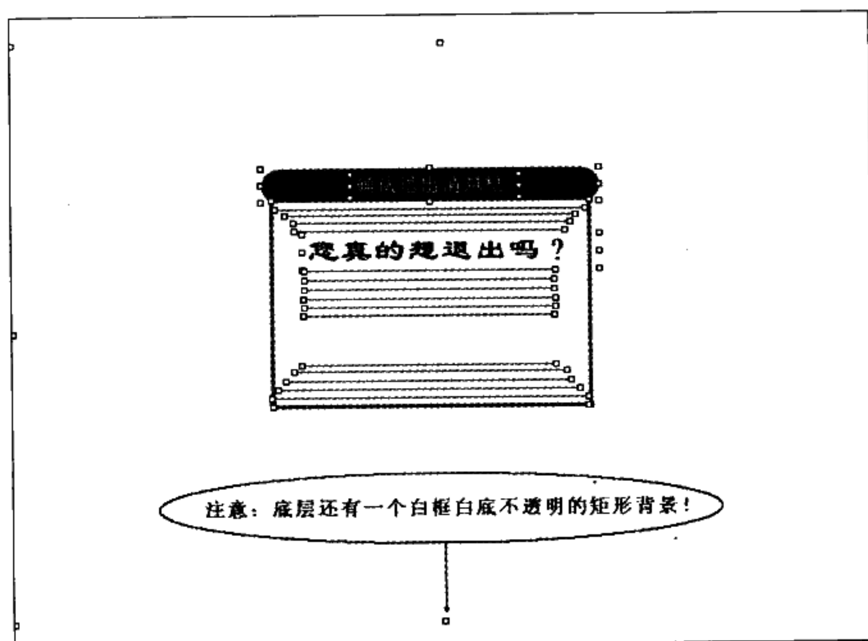


图 9-2-7 显示图标“退界面”的设置

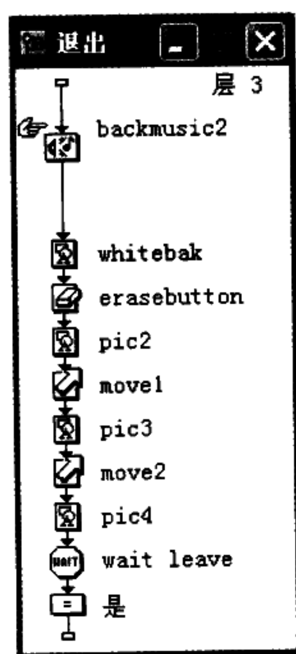


图 9-2-8 群组图标“退出”的设置

下面介绍群组图标“退出”的具体设置：在声音图标“backmusic2”中插入合适的音乐，在显示图标“whitebak”中放入一个与屏幕大小相同的白框白底不透明的矩形背景，擦除图标“erasebutton”的属性设置如图 9-2-9 所示，显示图标 pic2、pic3、pic4 的内容分别是“Thanks for listening”、脚本制作与课件制作信息、日期，其中 pic4 的“特效”设置为“马赛克效果”，运动图标“move1”和“move2”用于分别将 pic2、pic3 从顶部和底部移动到屏幕中间，将等待图标“wait leave”属性中的“事件”设置为“单击鼠标”和“按任意键”，在计算图标“是”中输入“Quit(0)”。



图 9-2-9　擦除图标“erasebutton”的设置

4. “页面框”中的 8 个群组图标的设置分别如图 9-2-10 所示，其中所有的框架图标“pages”的设置基本相同，下面将仅介绍“人物背景”中的框架图标“pages”的设置。

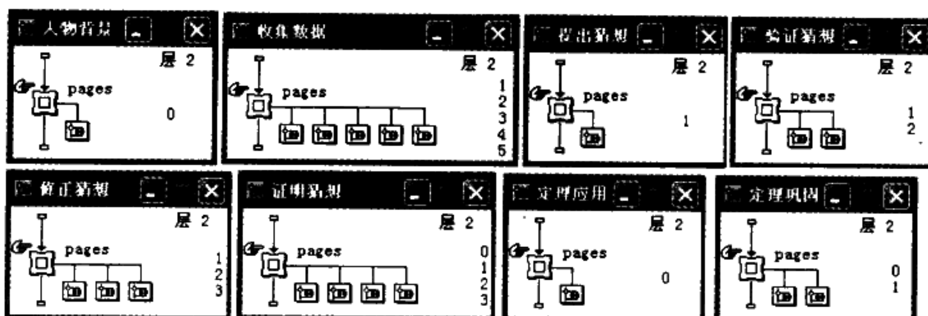


图 9-2-10　“页面框”中 8 个群组图标的设置

“人物背景”中的框架图标“pages”的设置如图 9-2-11 所示。显示图标“小标题”的内容为“——人物背景”（注意将其摆放在适当

位置）。在交互图标中的计算图标“return”中输入“GoTo(IconID@"主界面")”，并适当设置按钮的图形，将鼠标形状设置为☞，将“响应”选项卡中的“擦除”设置为 擦除：在下一次输入之后，“分支”设置为 分支：返回，“范围”选中 范围：☑永久；导航图标“Back”和“Next”的设置与计算图标“return”基本相同，它们导航的页分别为 ⊙前一页 和 ⊙下一页；三个显示图标的名称分别为“向前”、“向后”、“返回”，三个显示图标的设置完全相同，现仅介绍第三个显示图标“返回”的设置：输入文本“返回”，并添加一个黑边黄底的矩形，其效果为 返回，将其交互类型设置为 类型：热区域，“擦除”设置为 擦除：在下一次输入之前，“范围”选中 范围：☑永久。双击交互图标，将热区域的虚线矩形移至“return”按钮处，调整大小，使二者大小相同。

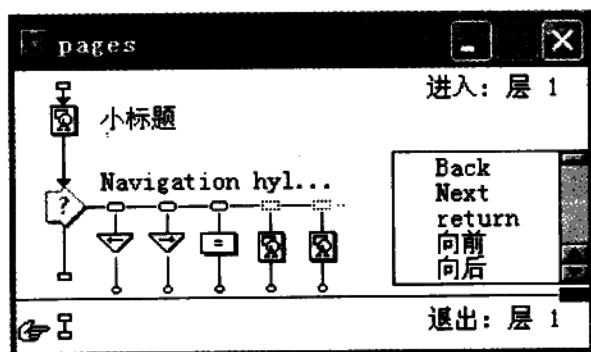


图 9-2-11 “人物背景”中框架图标“pages”的设置

下面分别介绍 8 个群组图标中，框架图标“pages”后面各个群组图标的设置。

(1) “人物背景”中的群组图标“0”的设置如图 9-2-12，其中显示图标“1”用于显示欧拉像、简短的介绍文字及两个网址，导航图标“Back”和“Next”的设置如图 9-2-11 所示(后面所有导航图标的设置均与之相同，将不再赘述)。两个计算图标类型均为“热区域”，输入的内容分别为“JumpOutReturn ("explorer", "http://baike.baidu.com/view/482234.htm")”、“JumpOutReturn ("explorer", "http://it.enorth.com.cn/system/2007/08/29/001847499.shtml")”。

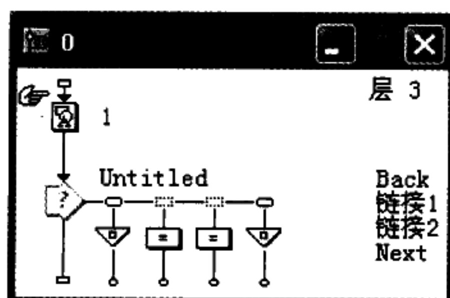


图 9-2-12 “人物背景”中的群组图标“0”的设置

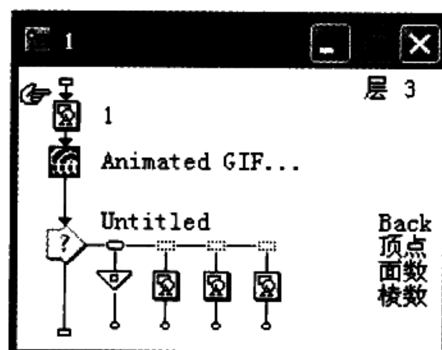


图 9-2-13 “收集数据”中的群组图标“1”的设置

（2）“收集数据”中的群组图标“1”的设置如图 9-2-13 所示。在显示图标“1”中放入正四面体的直观图、表格和表格中的“正四面体”，在“Animated GIF...”中插入正四面体的旋转动画（单击菜单 插入(I) 媒体 ▸ Animated GIF 即可插入），交互图标中的三个显示图标“顶点”、“面数”、“棱数”分别显示“4”、“4”、“6”，类型均为“热区域”，双击交互图标将区域与表格中相应位置对齐。运行效果如图 9-2-14 所示。后面四个群组图标“2”～“5”的设置与“1”的设置类似，此处不再赘述。（注意：中间三个不放导航图标，最后一个放一个导航图标“Next”）

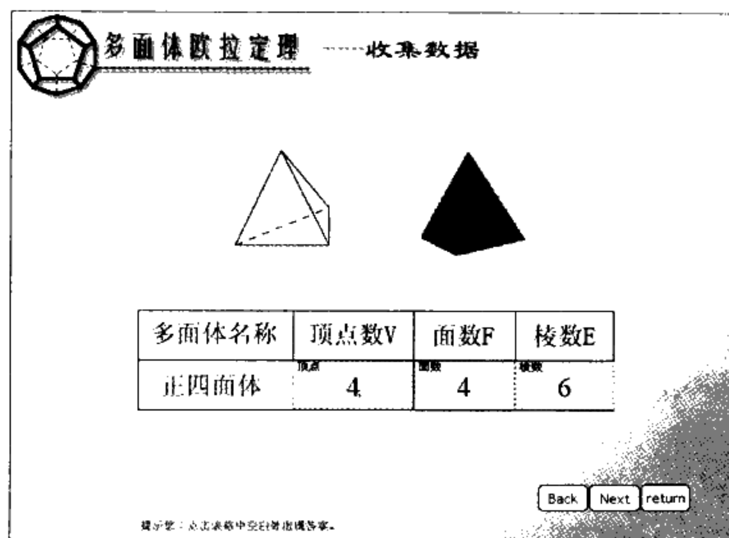


图 9-2-14 “收集数据”中的群组图标“1”的效果图

(3)“提出猜想”中的群组图标“1”的设置如图 9－2－15 所示。

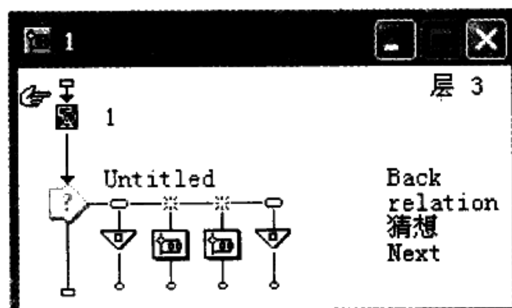


图 9－2－15 “提出猜想”中的群组图标“1”的设置

其中显示图标“1”的输入内容如图 9－2－16 所示。两个群组图标“relation”和“猜想”的类型均为“热对象”，它们的对象分别是显示图标“1”和“Guess”，其中显示图标“Guess”在群组图标“relation”中最后显示出来。课件运行效果是：点击表格中任意位置，依次在列“顶点数 V”和列“面数 F”之间的每一行出现红色的“＋”、在列“面数 F”和列“棱数 E”之间的每一行出现红色的“－”、在列“棱数 E”后面

多面体名称	顶点数V	面数F	棱数E
正四面体	4	4	6
正六面体	8	6	12
正八面体	6	8	12
正十二面体	20	12	30
正二十面体	12	20	30

图 9－2－16 显示图标“1”的输入内容

的每一行出现红色的"＝2"；紧接着在表格下方出现"猜想："，点击"猜想："，"V"处出现一个红色"V"并移到最后一行，所有"＋"移下来重合到一起，然后依次是"F"、"－"、"E"、"＝"、"2"移到相应位置，制作方法请参照第 3 章第 2 节幂函数中相应的制作方法。

（4）"验证猜想"中的群组图标"1"的设置如图 9－2－17 所示。

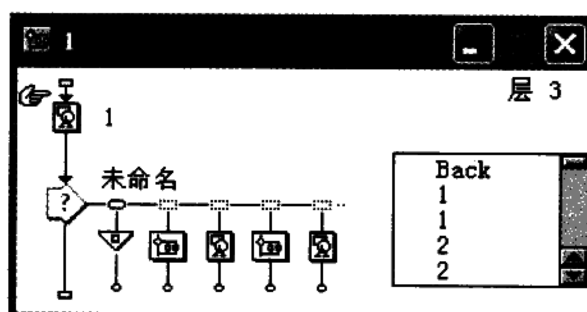


图 9－2－17 "验证猜想"中的群组图标"1"的设置

其中显示图标"1"呈现的内容如图 9－2－18 所示，后面交互图标实现的功能是：点击图 9－2－18 中任何一个几何体，将依次用红色点描出几何体的顶点、用红色线描出几何体的棱、用不同颜色的

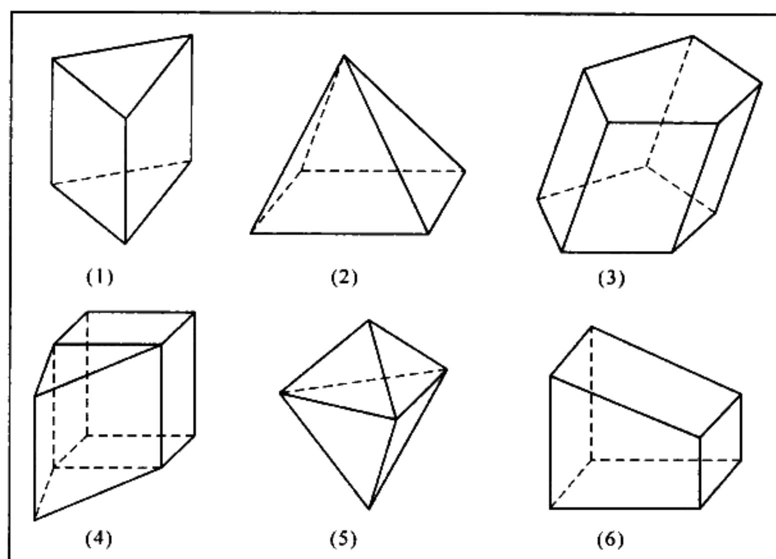


图 9－2－18 显示图标"1"的内容

多边形描出几何体的面，并将分别在相应的序号后面显示顶点数、棱数、面数之间的关系式（如 6＋5－9＝2）。“验证猜想”中的群组图标“2”的制作方法与“1”完全相同，其中的几何体如图 9－2－19 所示。

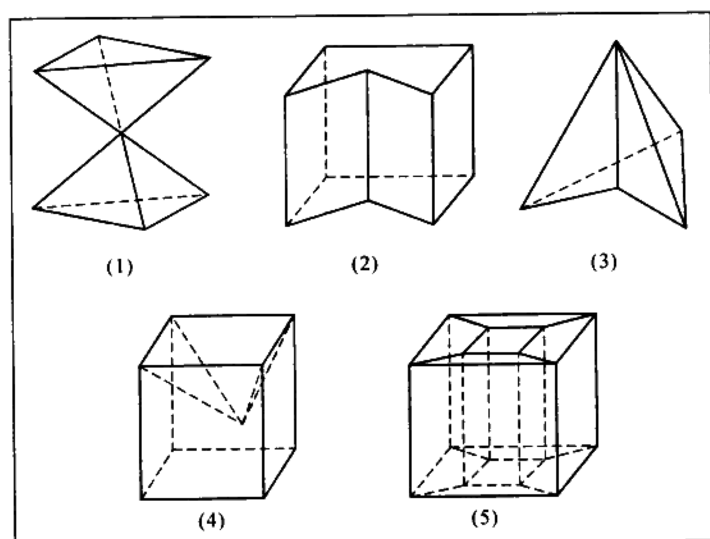


图 9－2－19　群组图标“2”中的几何体

（5）“修正猜想”中的群组图标“1”、“2”、“3”的设置如图 9－2－20 所示。

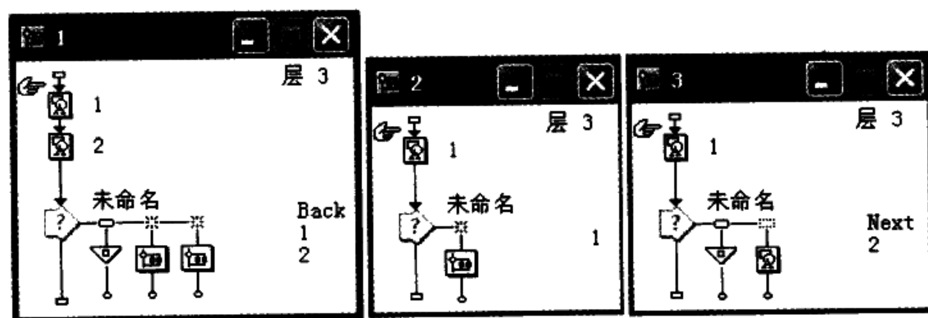


图 9－2－20　“修正猜想”中的 3 个群组图标的设置

这里不再详细介绍制作方法，仅分别说明三个群组图标实现的功能：

群组图标“1”的界面如图 9－2－21，点击第一个几何体，显示箭头，并以 特效: 波纹展示 方式显示“轮胎”；点击第二个几何体，

显示箭头，并以 特效: 波紋展示 方式显示两个堆在一起的球。

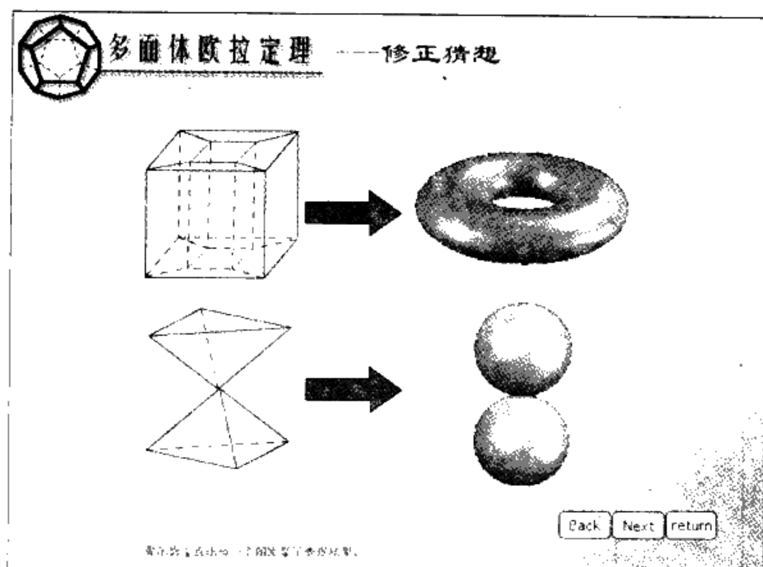


图 9-2-21　群组图标“1”的界面

群组图标“2”的界面如图 9-2-22，点击图中任何一个几何体，显示箭头，并以 特效: 波紋展示 方式显示中间的球体。

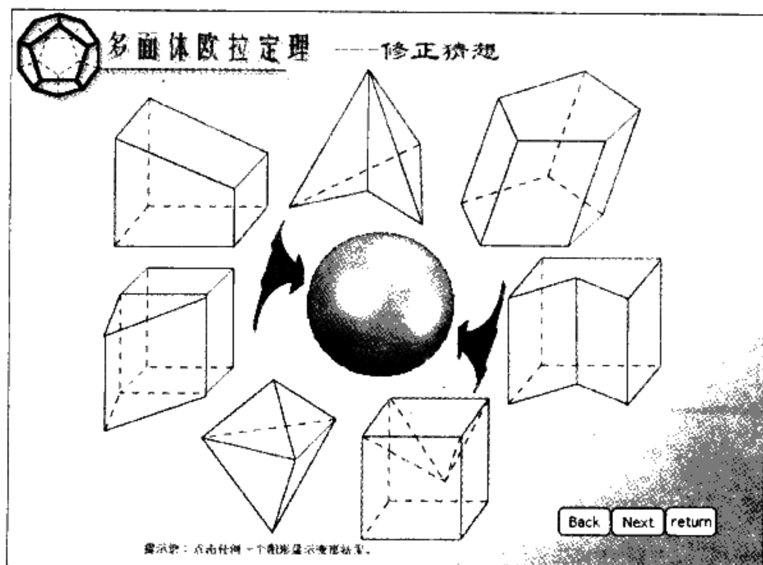


图 9-2-22　群组图标“2”的界面

群组图标“3”的界面如图 9-2-23 所示，首先直接显示至第三行，点击界面中的“修正猜想”，以方式 特效：从上往下 显示其余内容。

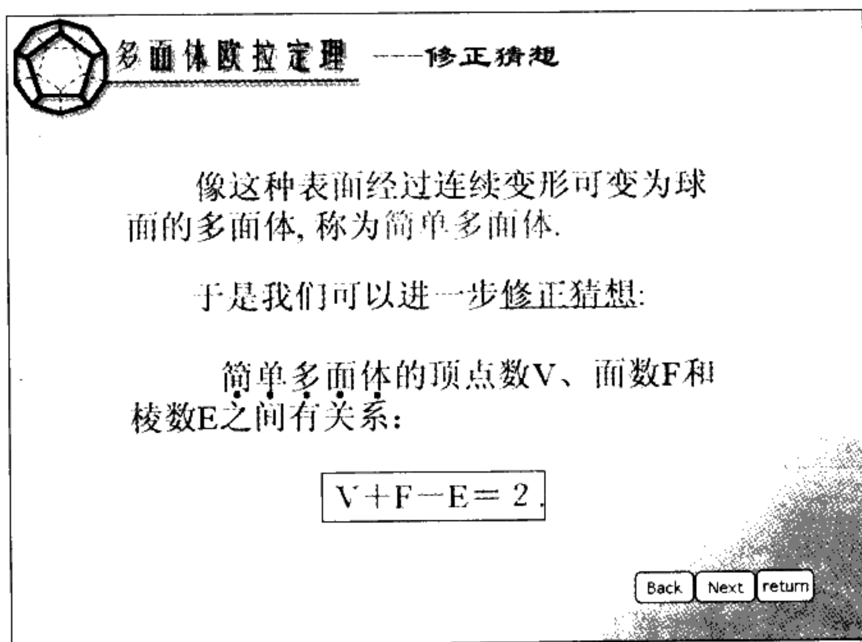


图 9-2-23 群组图标“3”的界面

(6) “证明猜想”中的群组图标“0”的界面如图 9-2-24 所示，其运行效果为：点击左边的几何体，用动画的形式在右边显示几何体压缩后形成平面图形的过程。

“证明猜想”中的群组图标“1”的界面如图 9-2-25 所示，其运行效果为：点击几何体，用动画的形式在右边显示几何体压缩后形成平面图形的过程；单击按钮“KEY”，显示图形下方的一行表示内角总和的式子，按钮“KEY”变为按钮“结论”，再单击按钮“结论”，显示最后的结论“E－F＝V－2”。

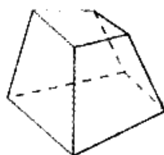
“证明猜想”中的群组图标“2”的界面如图 9-2-26 所示，其运行效果为：单击几何体，用动画的形式在右边显示几何体压缩后形成平面图形的过程。

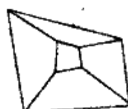


多面体欧拉定理 ——证明猜想

思路一：

将多面体压缩为平面图形,观察多面体的顶点、棱和面变为平面图形中的什么？它们的数量关系呢？





Back Next return

提示您：点击图形显示压缩的动态过程。

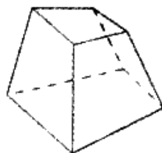
图 9－2－24 “证明猜想”中群组图标“0”的界面

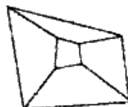


多面体欧拉定理 ——证明猜想

思路一：

用V、F、E分别表示多面体变形前后各面的内角总和：





（E－F）×360°　　（V－2）×360°

E－F=V－2

KEY Back Next return

提示您：点击图形显示压缩的动态过程。

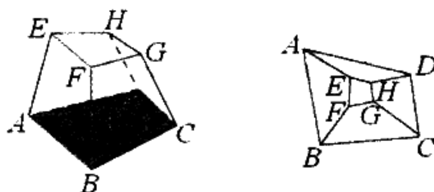
图 9－2－25 “证明猜想”中群组图标“1”的界面



多面体欧拉定理 ——证明猜想

思路二：

将多面体去一个面，再压缩成平面图形，观察多面体的顶点、面和棱有何变化？V+F−E的值呢？



Back Next return

图 9-2-26 “证明猜想”中群组图标“2”的界面

“证明猜想”中的群组图标“3”的界面如图 9-2-27，其运行效果为：将图 9-2-26 中压缩后的平面图形向左平移至图 9-2-27



多面体欧拉定理 ——证明猜想

思路二：

将所得到的平面图形外围的线段逐一去掉，直至只剩下一条，看看每去一条线段，V+F−E的值相应有何变化？最后V+F−E的值是几？



Back Next return

图 9-2-27 “证明猜想”中群组图标“3”的界面

所示位置,点击该平面图形中任何一条线段,则该线段消失(用"热对象"设置该擦除效果)。

(7)"定理应用"的界面如图 9-2-28 所示,其运行效果为逐步点击,依次显示。

多面体欧拉定理 ——定理应用

正多面体为什么只有五个?

设正多面体每个有F个面,每个面有n条边,每个顶点处有m条棱。则:

$E=\frac{nF}{2}$　$E=\frac{mV}{2}$

$F=\frac{2E}{n}$　$V=\frac{2E}{m}$

$\frac{2E}{m}+\frac{2E}{n}-E=2$

$\frac{1}{m}+\frac{1}{n}=\frac{1}{E}+\frac{1}{2}$

m、n中至少有一个等于3

名称	n	m	E
正四面体	3	3	6
正六面体	4	3	12
正八面体	3	4	12
正12面体	5	3	30
正20面体	3	5	30

Back　Next　return

图 9-2-28 "定理应用"的界面

(8)"定理巩固"中的群组图标"0"的界面如图 9-2-29 所示。其中,C_{60}的图是不断旋转的 GIF 动画,点击按钮"key"显示解答。

"定理巩固"中的群组图标"1"的界面如图 9-2-30 所示,其运行效果为直接显示。

最后,我们以 Inno Setup Compiler 为例,介绍制作课件的安装文件的步骤。



多面体欧拉定理 ——定理巩固

1996年的诺贝尔化学奖授予了对发现C_{60}有重大贡献的三位科学家。C_{60}是由60个C原子构成的分子，它的结构为简单多面体形状。这个多面体有60个顶点，在每一顶点都有三条棱，各面的形状是五边形或六边形。你能计算其中五边形与六边形的个数吗？

设五边形有x个，六边形有y个，则C的顶点数V=60，面数F=x+y，棱数为$\frac{1}{2}(5x+6y)$或$3\times60\times\frac{1}{2}=90$，于是：

$$\begin{cases}60+(x+y)-90=2,\\(5x+6y)=90\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=12,\\y=20.\end{cases}$$



key　Back　Next　return

图 9-2-29 "定理巩固"中群组图标"0"的界面



多面体欧拉定理 ——定理巩固

家庭作业

C_{70}与C_{60}有着类似的球状多面体结构，它有70个顶点，每个顶点处有3条棱，各面是五边形或六边形，你能求C_{70}分子中五边形与六边形的个数吗？

Back　Next　return

图 9-2-30 "定理巩固"中群组图标"1"的界面

1. 在 Authorware 中打开“欧拉公式”文件后，单击菜单文件(F) 发布(B) 打包(K)，在弹出的对话框中进行如图 9－2－31 的设置，然后单击“保存文件并打包”按钮，将打包成的.EXE 文件保存到目标文件夹中。再从 Authorware 安装目录下复制 js32.dll、VCT32161.dll、AWIML32.DLL 三个链接文件和 xtras 目录到目标文件中，这些文件是“欧拉公式.exe”文件运行所必需的。

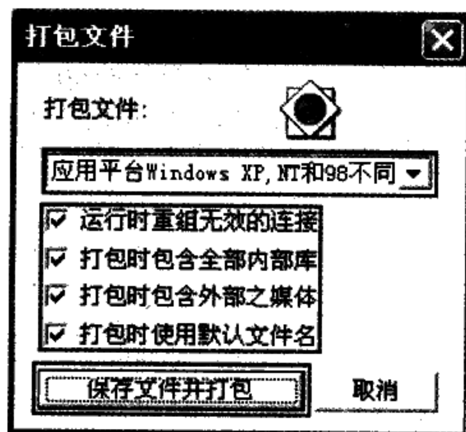


图 9－2－31　打包设置界面

2. 打开软件 Inno Setup Compiler，在欢迎对话框中进行如图 9－2－32 的设置。单击“确定”按钮，在弹出的对话框中单“下一步”按钮。

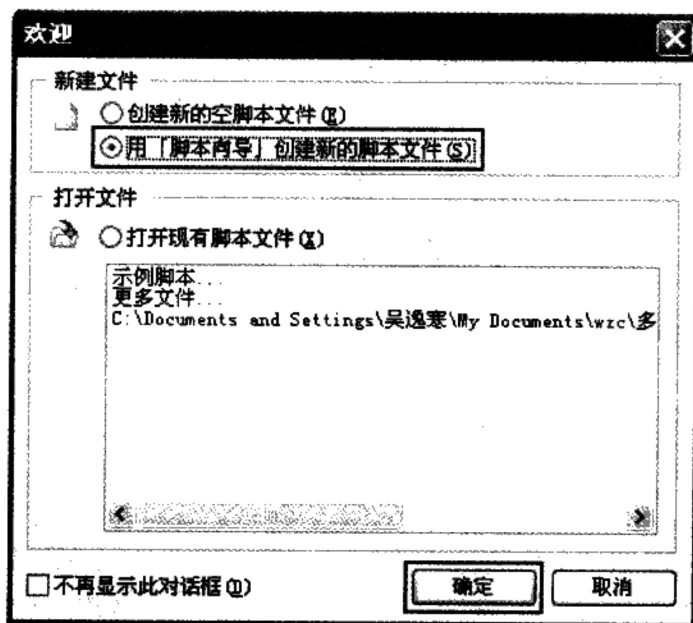


图 9－2－32　欢迎界面对话框

3. 在弹出的对话框中进行如图 9－2－33 的设置。单击“下一步”按钮，在弹出的对话框中再单击“下一步”按钮。

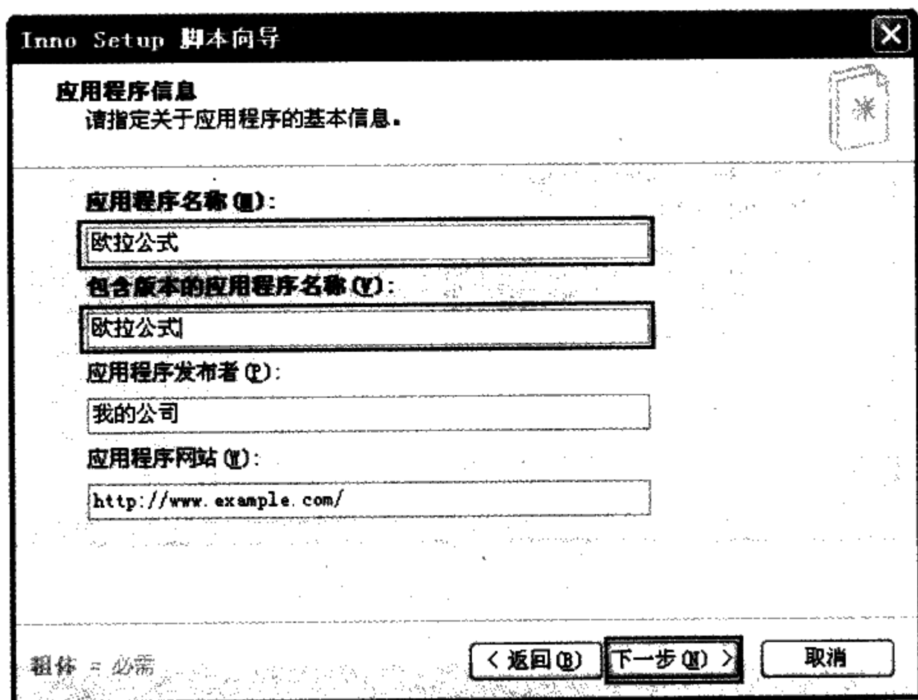


图 9－2－33 应用程序信息对话框

4. 在弹出的应用程序文件对话框(图 9－2－34)中，单击“浏览”按钮，选择应用程序主执行文件“欧拉公式”；单击“添加文件”按钮，再次选择应用程序主执行文件“欧拉公式”，并选择 js32.dll、VCT32161.dll、AWIML32.DLL 三个链接文件；单击“添加文件夹”按钮，选择“xtras”文件夹，在弹出的对话框(图 9－2－35)中单击“是”按钮。再单击“下一步”按钮。

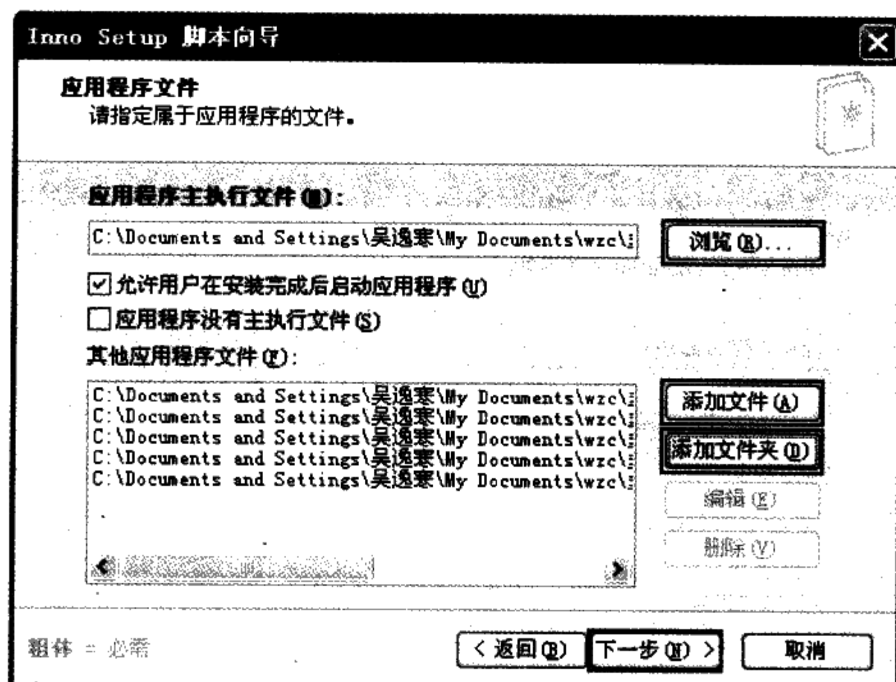


图 9－2－34　应用程序文件对话框

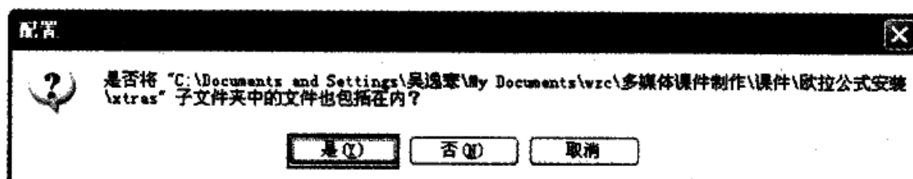


图 9－2－35　添加文件夹配置对话框

5．在弹出的应用程序图标对话框(图 9－2－36)中，选中"在开始菜单文件夹中创建卸载图标"，单击"下一步"按钮。在紧接着弹出的两个对话框中均按"下一步"按钮。

6．在弹出的编译设置对话框中进行如图 9－2－37 所示的设置。单击"下一步"按钮，在弹出的对话框中单击"完成"按钮。

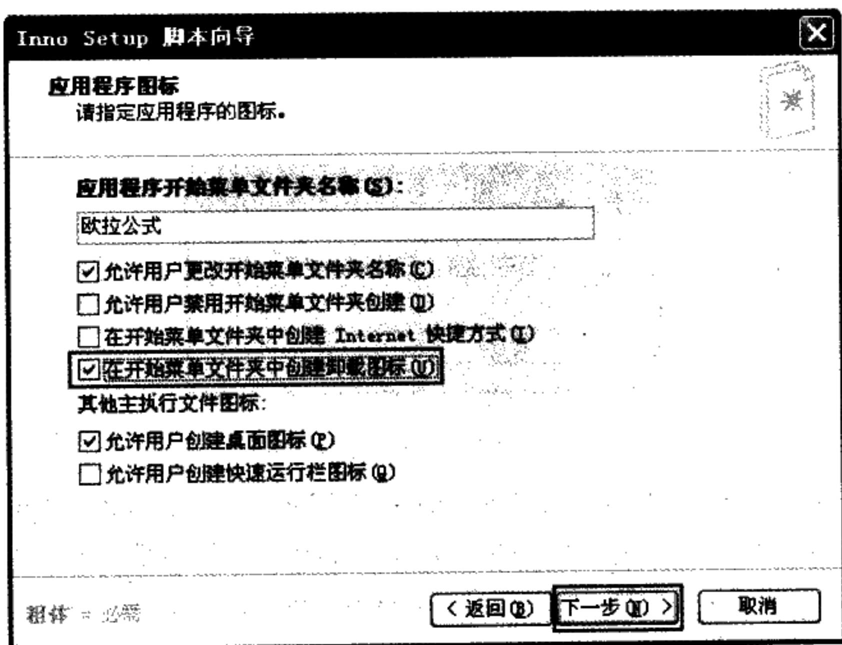


图 9-2-36　应用程序图标对话框

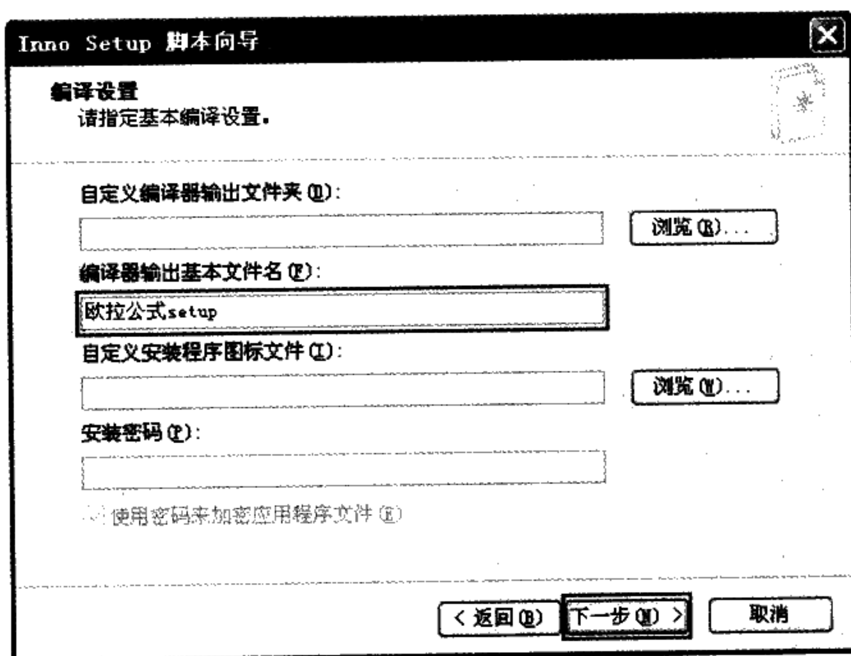


图 9-2-37　编译设置对话框

7. 在弹出的 Inno Setup 编译器对话框(图 9－2－38)中单击“否”按钮。

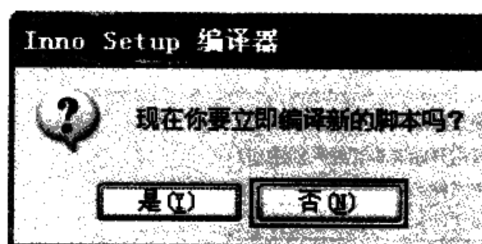


图 9－2－38　确认编译对话框

8. 将[Files]中第 6 行“Source:"C:\Documents and Settings\吴逸寒\My Documents\wzc\多媒体课件制作\课件\欧拉公式安装\xtras*"; DestDir:"{app}"; Flags: ignoreversion recursesubdirs createallsubdirs;”中的“{app}”修改为“{app}\xtras”。如果需要编译好的安装文件能显示版本,可以在[Setup]中添加一行“VersionInfoVersion＝1.0.0”。(“＝”后为版本号)

9. 单击保存按钮,将文件名保存为“欧拉公式”,再单击编译按钮。完成编译后,将在目标文件夹中产生一个子目录“Output”,双击子目录中的“欧拉公式 setup”文件,再单击运行按钮,就可以欣赏欧拉公式安装文件的安装效果了。

[General Information]
书名：多媒体数学课件制作
作者：吴中才编著
页数：156
出版社：上海市：华东师范大学出版社
出版日期：2009.10
简介：多媒体在不同知识的教学中有着不同程度的应用，有许多知识甚至不适合运用计算机辅助课堂教学，是否使用多媒体进行辅助教学应取决于知识内容。概括而言，在数学课堂教学中，计算机在下列场景中可以更好地发挥辅助作用。本书介绍多媒体数学课件制作的基本知识。
SS号：12356952
DX号：000006809417
http://book2.duxiu.com/bookDetail.jsp?dxNumber=000006809417&d=436237D9A5D600AE54F61F4CDDEA5BFB&fenlei=070518040406&sw=%BD%CC%CA%A6%BB%F9%B1%BE%B9%A6%B4%D4%CA%E9-%CA%FD%D1%A7%BD%CC%CA%A6%BE%ED